

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta strojní  
Katedra výrobních strojů a konstruování

Metodika zavedení poruchové a běžné údržby  
The Method for implementation of Failure and Regular  
Maintenance

Student: Bc. Josef Klimosz  
Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. František Helebrant, CSc.

Ostrava 2013

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Josef Klimosz**  
Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**  
Studijní obor: **3909T001 Konstrukční a procesní inženýrství**  
Specializace: **72 Technická diagnostika, opravy a udržování**  
Téma: **Metodika zavedení poruchové a běžné údržby**  
**The Method for Implementation of Failure and Regular Maintenance**

### Zásady pro vypracování:

V návaznosti na téma diplomové práce proveďte.

1. Režerži a analýzu dané problematiky.
  2. Ideově technický návrh řešení systému údržby v obecné rovině.
  3. Návrh řešení metodiky pro konkrétní výrobní jednotku.
  4. Aplikaci na vybraný klíčový objekt dané výrobní jednotky.
  5. Zhodnocení veškerých přínosů.
- Další potřebná technická specifikace zadání bude provedena v průběhu zpracování.

### Seznam doporučené odborné literatury:

HELEBRANT, F.: *Technická diagnostika a spolehlivost – IV. Provoz a údržba strojů*. VŠB – TU Ostrava 2008, 1. vydání, 130s., ISBN 978-80-248-1690-6  
NĚMEČEK, P. A KOL.: *Vedoucí podniku (podnik v kostce)*. Verlag Dashofer nakladatelství s.r.o., Praha 1996, sv.1 a 2, ISBN 80 – 901859 – 5 – 9  
Kol.: *Sborníky z mezinárodních odborných konferencí „Národní fórum údržby“ a „Údržba“*  
PAČIAIOVÁ, H., SINAY, J., GLATZ, J.: *Bezpečnosť a riziká technických systémov*. TU v Košiciach 2009, 1.vydání, 246 s., ISBN 978-80-553-0180-8

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. František Helebrant, CSc.**

Datum zadání: 14.12.2012

Datum odevzdání: 20.05.2013



doc. Dr.Ing. Ladislav Kovář  
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.  
děkan fakulty

### **Místopřísežné prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 20. 5. 2013



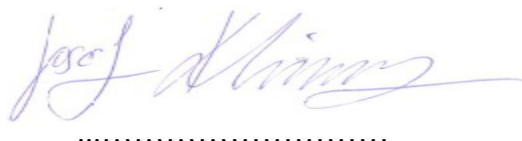
.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35-užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60-školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská. Technická univerzita Ostrava, (dále jen „VŠB.TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé kvalifikační práce budou zveřejněny v informačním systému VŠB- TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, s případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo-diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takové případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do její skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě: 20. 5. 2013



.....

Podpis

Josef Klimosz

Ostrožská Nová Ves, Dědina 185, 687 22

## ANNOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

KLIMOSZ, J, Metodika zavedení poruchové a běžné údržby: diplomová práce, Ostrava: VŠB-Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra výrobních strojů a konstruování, 2013, 72 s. Vedoucí práce: Helebrant, F.

Tato diplomová práce dokumentuje nedostatečnou údržbu strojů ve strojírenském podniku a navrhuje řešení, které zajistí vyšší spolehlivost strojů díky lépe popsanému procesu údržby. V úvodu jsou popsány požadavky pro údržbu a spolehlivost strojů, jednotlivé systémy provádění, řízení a organizace údržby. Následuje kapitola, která obsahuje normativní dokumentaci pro údržbu. V další části diplomové práce je popsán současný stav údržby ve strojírenském podniku, na kterou navazuje návrh správkových dnů pro možné zlepšení běžné a poruchové údržby a délky aplikace navrženého provozního deníku na dva výrobní stroje. Navržený provozní deník by se v budoucnu měl stát nedílnou součástí dokumentace všech výrobních strojů strojírenského podniku, která se nachází přímo u stroje.

## ANOTATION OF THESIS

KLIMOSZ, J, The Metod for implementation of Failure and Regular Maintenance: a diploma thesis, Ostrava: VSB-Technical University of Ostrava, Faculty of Engineering, Department of Production Machines and Design, 2013, 72 p. The diploma thesis, head Helebrant, F.

This thesis documents the insufficient maintenance of machinery company. It introduces solution that should provide better reliability thanks to the improved maintenance process described in this thesis. The introduction describes the requirements for maintenance and reliability of machines, individual system implementation, management and maintenance organization. The next chapter contains normative documentation for the maintenance. The second part of the thesis describes the current state of the maintenance in the company. It is followed by the proposal of repair days for improvement and routine maintenance. It also contains application of the operational rules to two machines. These operational rules should become an indivisible part of the documentation of all production machinery located directly on the machine.

**Klíčová slova:** Spolehlivost, údržba, hydroagregát, hladinoměr

**Keywords:** Reliability, maintenance, hydroaggregate, level gauge

## Obsah

Seznam použitých zkratk a symbolů .....	8
Úvod.....	9
1 Základní pojmy provozní spolehlivosti a údržby.....	10
1.1 Údržba výrobních strojů .....	10
1.2 Údržba jako nástroj výrobní spolehlivosti .....	13
1.3 Kontrolně inspekční a revizní činnost údržby .....	14
1.4 Organizace, řízení a plánování údržby .....	14
1.5 Druhy systémů údržby .....	15
2 Dokumentace v údržbě.....	19
2.1 Normativní dokumentace pro údržbu .....	19
2.1.1 Dokumenty z etapy přípravy .....	20
2.1.2 Dokumenty z etapy provozu.....	21
3 Analýza současného stavu ve strojírenském podniku.....	22
3.1 Postup ohlašování poruch pomocí informačního systému .....	23
3.2 Rozsah a obsah inspekčních prohlídek na vybrané stroje.....	24
3.3 Časový harmonogram inspekčních prohlídek.....	27
4 Návrh správkových dnů .....	28
4.1 Harmonogram správkových dnů.....	28
5 Ideově technický návrh řešení.....	29
5.1 Obsah provozního deníku .....	29
6 Aplikace na vybrané dva objekty .....	30
6.1 Provozní deník: Soustruh svislý dvoustojanový SKD 50 - 4000.....	30
6.1.1 Pokyny pro vedení provozního deníku.....	31
6.1.2 Kompetentní a pověřené osoby .....	31
6.1.3 Evidence provozních hodin stroje .....	32
6.1.4 Seznam preventivních a kontrolních činností.....	32
6.1.5 Zásady pro odběr vzorků oleje .....	34

6.1.6	Mazání .....	34
6.1.7	Popis mazacích míst zařízení.....	36
6.1.8	Pokyny a návody pro seřizování a údržbu zařízení .....	42
6.1.9	Záznamy o kontrolách a servisu .....	45
6.2	Provozní deník: Vodorovná vyvrtávačka WRD 150 CNC .....	46
6.2.1	Pokyny pro vedení provozního deníku.....	47
6.2.2	Kompetentní a pověřené osoby .....	47
6.2.3	Evidence provozních hodin stroje .....	48
6.2.4	Seznam preventivních a kontrolních činností.....	48
6.2.5	Mazání .....	50
6.2.6	Zásady pro odběr vzorků oleje .....	53
6.2.7	Přehled kontrol, čištění a údržby .....	53
6.2.8	Kontrola a plnění olejových náplní .....	54
6.3	Vysokotlaké čerpadlo ChipBlaster JV 40 .....	63
6.3.1	Preventivní kontrola vysokotlakého čerpadla ChipBlaster JV40 .....	64
6.3.2	Preventivní údržba vysokotlakového čerpadla ChipBlaster JV40 .....	65
6.3.3	Postupový diagram řešení potíží .....	67
6.3.4	Záznamy o kontrolách a servisu .....	67
7	Popis použitých maziv .....	68
8	Závěr .....	69
8.1	Poděkování.....	70

## Seznam použitých zkratk a symbolů

SYMBOL	VÝZNAM	JEDNOTKA
OH	Odpracované hodiny	[hodina]
m	Hmotnost	[kg]
p	Tlak	[Pa]
t	Teplota	[°C]
v	Viskozita	[mm <sup>2</sup> /s]
V	Objem	[m <sup>3</sup> ]

ÚNS úsek nákladového střediska

apod. a podobně

atd. a tak dále

Bar jednotka tlaku [100 000 Pa]

DIPP systém diferencované péče

PPO systém plánovaných oprav

TPM totálně produktivní údržba

s sekunda

mm milimetr

Pa Pascal [N/m<sup>2</sup>]



## Úvod

Mezi hlavní cíle každého strojírenského podniku neodmyslitelně patří spolehlivost a provozuschopnost jejich výrobních strojů a zřízení. Aby bylo dosaženo co nejlepší provozuschopnosti a plynulého chodu strojů je potřena přistupovat ke každodenní údržbě strojů s největší pozorností a sledovaností. Svědomitý přístup k autonomní údržbě (čištění, mazání, dodržování návodů k obsluze a návodů k údržbě stroje) je nezbytným prvkem pro dosažení co nejlepší spolehlivosti a životnosti součástí strojů. Včasným detekováním vznikajících poruch pomocí preventivních prohlídek a kontrolně inspekčních činností předcházíme vážnějším poruchám a delším odstávkám strojů.

Cílem této diplomové práce je metodické zavedení provozní a běžné údržby do strojírenského podniku, kde nejprve vyhodnocuji stávající systém údržby a vedení dokumentace u předem zadaných strojů výrobního procesu a následně navrhnu možné zlepšení stávajícího systému údržby pro dosažení požadované spolehlivosti.

# 1 Základní pojmy provozní spolehlivosti a údržby

Tato kapitola byla zpracována dle literatury [1].

Spolehlivost je obecná komplexní vlastnost objektu (stroj, zařízení, součást, systém, prvek) spočívající ve schopnosti plnit požadované funkce při zachování hodnot stanovených provozních ukazatelů v daných mezích a v čase podle stanovených technických podmínek.

- **BEZPORUCHOVOST:** Schopnost objektu plnit nepřetržitě požadované funkce po stanovenou dobu a za stanovených podmínek.
- **ŽIVOTNOST:** Schopnost objektu plnit požadované funkce do dosažení mezního stavu při stanoveném systému předepsané údržby a oprav.
- **UDRŽOVATELNOST:** Komplexní vlastnost objektu spočívající ve způsobilosti k předcházení a zjišťování příčin vzniku jeho poruch a odstraňování jejich následků předepsanou údržbou a opravou.
- **OPRAVITELNOST:** Vlastnost objektu spočívající ve způsobilosti ke zjišťování příčin vzniku jeho poruch a odstraňování jejich následků opravou.
- **POHOTOVOST:** Komplexní vlastnost objektu zahrnující bezporuchovost a opravitelnost objektu v podmínkách provozu.
- **BEZPEČNOST:** Vlastnost objektu neohrožovat lidské zdraví nebo životní prostředí při plnění požadované funkce po stanovenou dobu a za stanovených podmínek.

## 1.1 Údržba výrobních strojů

Náplň údržby je dána potřebou režimu péče o hmotný majetek, poskytující skutečný objektivní obraz. Správná údržba zlepšuje celkovou efektivitu zařízení a je řešením jejich problémů s ohledem na produktivitu.

Strategie a filozofie údržby je postavena na pojetí údržby jako celopodnikového problému, který pomocí souboru aktivit vedoucích k provozování strojů a zařízení za optimálních podmínek a změně pracovního systému tyto podmínky zajišťuje. Což zahrnuje pod pojmem maximalizace efektivnosti výrobního zařízení, která dosahuje nejvyšší možné úrovně a zajišťuje nutný systémový a procesní přístup k údržbě.

Podle normy ČSN údržba znamená souhrn všech technických a organizačních opatření zaměřených na udržování nebo obnovování provozuschopného stavu objektu.

➤ **Základní pojmy údržby:**

- **ÚDRŽBA** - kombinace všech technických, administrativních a manažerských činností během životního cyklu objektu zaměřených na jeho udržení ve stavu nebo jeho navrácení do stavu, v němž může vykonávat požadovanou funkci.
- **STRATEGIE ÚDRŽBY** - metoda managementu, která se používá k dosažení cílů údržby.
- **UDRŽOVATELNOST** - schopnost objektu setrvat ve stavu nebo být navrácen do stavu, v němž může vykonávat požadovanou funkci, jestliže se údržba provádí v daných podmínkách a používají se stanovené postupy a zdroje.
- **ZAJIŠTĚNOST ÚDRŽBY** - schopnost údržbářské jednotky mít ve správném okamžiku nebo v daném časovém intervalu vhodné zajištění údržby na místě, kde je nutné provádět údržbářský zásah.
- **ZAJIŠTĚNÍ ÚDRŽBY** - zdroje, služby a management nutný k vykonávání údržbářského zásahu.

➤ **Základní obecné požadavky na údržbu:**

- **PROCESNÍ PŘÍSTUP** - funkčnost a způsobilost při vynaložení optimálních nákladů je účinnější, když řízení údržby pojmem jako proces.
- **SYSTÉMOVÝ PŘÍSTUP** - zvyšování účinnosti a efektivnosti je dosaženo řízením vzájemně souvisejících procesů.
- **ŘÍZENÍ ÚDRŽBY** - ke zvyšování efektivnosti údržby je nezbytná podpora vrcholového vedení. Vrcholové vedení údržby musí prosazovat a vytvářet podmínky v souladu s koncepcí a strategií řízení výroby.
- **ZAPOJENÍ VŠECH PRACOVNÍKŮ** - údržba je věcí všech pracovníků od vrcholového managementu až po posledního pracovníka strojírenského závodu.
- **ZMĚNA MYŠLENÍ POSTOJŮ** - změna postoje v chápání a pojmání údržby je důležitá pro zvyšování kvalifikace a dovedností z pohledu údržbářských prací.
- **ROZHODOVÁNÍ POSTAVENÉ NA JISTOTĚ FAKTŮ** - analýzy údajů a informací postavené na předem definované jistotě a jejich využití v informačních systémech pracujících v reálném čase.
- **NEUSTÁLÉ ZLEPŠOVÁNÍ**
- **PROSAZOVÁNÍ VÝHODNÝCH DODAVATELSKÝCH VZTAHŮ**

➤ **Základní úkoly údržby:**

- Zabránění nepředvídatelným přerušením provozu a výpadkům výroby či služeb.
- Zajištění jakosti výroby.
- Zajištění bezpečnosti práce, ochrany životního prostředí, péče o objekt a jeho zachování.
- Optimalizace provozuschopnosti zařízení.

➤ **Volba základní strategie údržby objektu**

Kdy a za jakých podmínek bude na objektu prováděna údržba.

- Po poruše
- Podle pevného časového plánu
- Podle skutečného stavu zjištěného prohlídkou nebo zkouškou
- Podle skutečného stavu zjištěného nepřetržitým sledováním objektu

➤ **Výběr vhodné strategie či kombinace závisí na:**

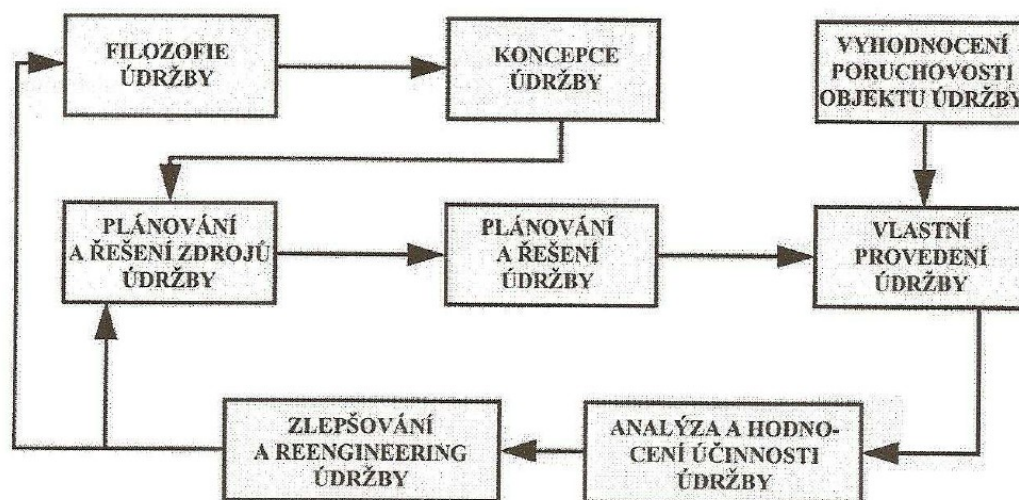
- Celkových nákladech a bezpečnosti provozu
- Důležitosti objektu a důsledcích poruchy
- Časovém využití zařízení
- Charakteru výrobního procesu či služby
- Konstrukci zařízení

➤ **Moderní metody zdokonalování údržby:**

- Preventivní údržba
- Technická diagnostika
- Monitorovací systém
- Predikce
- Řídící a informační systém

## 1.2 Údržba jako nástroj výrobní spolehlivosti

Každá výrobní jednotka má svůj výrobní proces, který je umožňován výrobními stroji a údržbou zajišťující péči a spolehlivost těchto strojů. Údržba je tedy nutným hodnotným tokem, který je nutný pro hlavní hodnotný tok. Řešíme tedy procesně technickou činnost, která má základní procesy.



Obr. 1. Základní procesy realizace údržby [1]

Každý správně vyprojektovaný a implementovaný systém údržby musí být postaven na těchto zásadách:

Zásady 3 P

- **Preventivnost**
  - Provedení zásahu v pravý čas - v předstihu
- **Proaktivnost**
  - Zjištění příčin poruchy
- **Produktivnost**
  - Je nedílnou součástí výroby - řešení produktivity

### 1.3 Kontrolně inspekční a revizní činnost údržby

Cílem každé inspekční a revizní prohlídky je zjištění technického stavu objektu. Vlastní kontrolně inspekční činnost bývá zvykem dělit do následujících základních skupin.

- **SUBJEKTIVNÍ PROHLÍDKY** mají především vizuální charakter a jsou prováděny obsluhou nebo technikou
  - **Směnové** - Obsluha stroje na začátku a při předávání směny provádí prohlídku svého úseku pracoviště a zapisuje výsledky do tzv. provozní knihy stroje.
  - **Týdenní** - Provádí vedoucí provozního objektu, případné osádka a zjištěné nedostatky oznamují technikovi nebo mechanikovi stroje.
  - **Odborné prohlídky** prováděné technikem (provozní technik, provozní mechanik, revizní technik) v určeném časovém intervalu (měsíc, rok)
- **ODBORNÉ PROHLÍDKY** prováděné objektivními metodami technické diagnostiky a to v podobě monitorování provozu, cyklickém sledování provozu, či sledování individuální formou objednávky.
  - Metody nedestruktivní a bezdemontážní technické diagnostiky pro určené strojní zařízení a elektrozusly v časových cyklech (měsíc, rok) nebo na objednávku.
  - Servisně provozní měření - prověření nastavení či seřízení pojistných orgánů

### 1.4 Organizace, řízení a plánování údržby

Rozdělení organizace podle podřízenosti organizačních článků:

- **Decentralizovaná údržba**

Údržba je v celém rozsahu zajišťována pracovníky výrobní organizační jednotky, kteří jsou do této jednotky pracovně začleněni.
- **Centralizovaná údržba**

Veškerá údržbářská a opravárenská činnost je obstarávána samostatnou provozní jednotkou, která se zabývá pouze touto činností.
- **Kombinovaná údržba**

Autonomní údržbu (mazání, čištění) je zajišťována kmenovými pracovníky výrobní jednotky. Opravárenskou a další údržbářskou činnost mají na starosti pracovníci samostatné provozní jednotky, zabývající se pouze údržbářskou činností.

## 1.5 Druhy systémů údržby

Systémy údržby se neustále rozvíjejí s vývojem nových, konstrukčně složitějších strojů s většími nároky na údržbu. V minulosti byl systém údržby závislý hlavně na obsluze, která stroj nejen obsluhovala, ale taky udržovala v provozuschopném stavu. Z dnešního pohledu se jedná o systém po poruše, který byl sice v minulosti schopen zjistit bezpečnost, ale nikoli už bezporuchovost.

### Systém údržby po poruše

U tohoto systému údržby nejsou velké nároky a náklady na údržbu, až do doby poruchy nebo havárie. Tento typ údržby je naprosto nevhodný a znemožňuje jakékoliv zavedení systémového řešení údržby. Lze využít pouze u absolutně nedůležitých zařízení, které nenaruší svým výpadkem výrobní proces. Výpadek výroby je nepředvídatelný, neboť okamžik poruchy ani doba trvání odstávky zařízení nejsou předem známy. Z tohoto důvodu je tato metoda nevhodná i z hlediska bezpečnosti.

- Opravy po poruše s pouhým následným odstraněním.
- Neexistuje a je nemožný plánovitý a systémový přístup.
- Forma inspekce je postavena na zkušenostech obsluhy.

### Systém plánovaných preventivních oprav

Zde se již provádí plánované preventivní prohlídky a plánované preventivní opravy s pevnou periodou počínaje okamžikem instalace do provozu a dále po uplynutí určitého počtu pracovních hodin. Pokud je tento systém dobře sestaven a bere ohled na reálné průměrné doby životnosti komponentů, tak dokáže předcházet poruchám, eliminovat výpadky ve výrobě a ohrožení bezpečnosti. V praxi začíná formou týdenních preventivních prohlídek, pokračuje přes čtvrtletní opravy (revize), pololetní opravy a roční opravy k uzavření cyklu generální opravou. Tento systém bývá označován i jako:

- Systém údržby podle časových plánů
- Systém po preventivní prohlídce
- Systém standardních periodických oprav
- Systém preventivních periodických oprav

Po shrnutí můžeme uvést:

- Systém oprav a inspekce je postaven na pravidelných časových cyklech bez ohledu na skutečný technický stav.
- Existuje evidence o provozu a provozních podmínkách.
- Už existuje forma řízení údržby a sledování její ekonomičnosti.

### **Systém diferencované proporcionální péče**

Žádný stroj ani zařízení nejsou zcela homogenní, ale každý má svou funkci a jiné vlastnosti, jinou provozní zatíženost, projektovanou životnost a různé časové využití. U každého stroje může být vhodnější jiný přístup prováděné údržby. V literaturách bývá taky označována jako produktivní údržba

Stanovujeme:

- Stupeň složitosti strojů
- Stupeň technické úrovně
- Technický stav na základě zjevných znaků opotřebení
- Úroveň opravitelnosti (rozsah, náročnost a možnosti údržby)

Stanovení a plánování údržbářských procesů už probíhá na základě určitých faktorů (diference, preventivnost, plánovitost, komplexnost, interaktivnost)

Po shrnutí můžeme uvést:

- Řízení údržby na podkladě nákladů a poruchovosti.
- Existuje zpětná vazba mezi provozem a konstrukcí.



## **Systém diagnostické údržby**

Tento systém údržby respektuje skutečný technický stav zařízení, který stanovuje objektivizovanými metodami technické diagnostiky. Stroje a zařízení jsou odstavovány pouze tehdy, když dosáhly mezní fáze opotřebení, nebo překročily meze přípustné tolerance. Diagnostická měření jsou prováděna formou kontrolně inspekční činnosti v časových cyklech. Často se můžeme setkat s označením mezní údržba.

Pomocí metod technické diagnostiky stanovujeme:

- Detekci poruchy
- Lokalizaci poruchy
- Specifikaci druhu poruchy

## **Systém prognostické údržby**

Tento systém navazuje na předchozí systém diagnostické údržby a je jeho pokračováním. Naměřené diagnostické parametry a hodnoty se využívají na základě trendu k určení predikce a k určení zbytkové životnosti diagnostického objektu. Vlastní zbytková životnost je určována trendovou analýzou analytickým měřícím systémem. Tento systém údržby umožňuje výrazně zdokonalit řízení údržby v souladu s požadavky výroby. Pomáhá sladit odstávky technologické s odstávkami pro údržbu a předcházet haváriím se všemi následnými důsledky. V literatuře se setkáváme s názvem Systém údržby podle skutečného stavu nebo Eliminační údržba

## **Systém automatizované údržby**

Častěji než o systému automatizované údržby se mluví o informačních systémech pro řízení údržby (computerizace údržby). Řízení údržby v této podobě není možné bez informační technologie, která nám umožňuje řízení údržby v reálném čase.

## **Systém totálně produktivní údržby**

Základní koncepce tohoto systému je postavena na principech:

- Maximalizace celkové účinnosti a výkonnosti zařízení snižováním velkých ztrát (poruchy, chod na prázdko, zmetky, seřizování, snížená výtěžnost, ztráty najížděním).
- Zlepšení stávající koncepce údržby.
- Rozvíjení autonomní údržby výrobními pracovníky.
- Zvyšování dovednosti a znalosti prostřednictvím týmové práce a motivace pracovníků.
- Kontinuální zlepšování zařízení.

Je to celopodnikový systém produktivní údržby, obsahující preventivní i prediktivní údržbové systémy. Jedním z hlavních požadavků je tedy pomocí výrobní obsluhy a pracovníků údržby zlepšit výkonnost zařízení a snažit se o nulový počet poruch, nulový počet nedostatků, nulový počet nehod, nulové množství prachu a špíny kolem strojního zařízení.

Z důvodu podobnosti a souladu principů se do této generace systémů údržby zařazuje systém proaktivní údržby.

## **Systém proaktivní údržby**

- Soustředí se na příčiny a ne na symptomy opotřebení.
- Je způsobem pro dosažení úspor, zvýšení účinnosti a výkonnosti, kterých se nedá dosáhnout běžnými metodami údržby.
- Největší příčinnou řady poruch se pro tuto metodu stává špína a prach.
- Prvním krokem zavedení proaktivní údržby je kontrola znečištění mazacích a hydraulických kapalin.

## **2 Dokumentace v údržbě**

Tato kapitola vychází z normy ČSN EN 13460 Údržba - Dokumentace pro údržbu [2].

V normativní části této evropské normy je uveden seznam požadovaných základních dokumentů pro údržbu. Dále jsou v této normě popsány informace, které by měl každý dokument obsahovat.

V této normě jsou specifikovány všeobecné normy pro:

- technickou dokumentaci, která musí být dodávána s objektem nejpozději ještě před tím, než bude objekt připraven k uvedení do provozu, aby byla zjištěna jeho údržba
- dokumentaci informací, které musejí být zavedeny v etapě provozu objektu, aby byly zajištěny požadavky na údržbu

### **2.1 Normativní dokumentace pro údržbu**

V této evropské normě je přehledné uvedena a určena celá řada dokumentů a informací, které je nutné brát v úvahu při obstarávání jakékoliv instalace zařízení, systému nebo subsystému, aby bylo možné organizovat jeho údržbu. Když je od dodavatele objedнан nějaký objekt, považují se tyto dokumenty a informace za součást objednávky.

### 2.1.1 Dokumenty z etapy přípravy

- Technická data  
Specifikace objektu vypracování výrobcem.
- Provozní příručka  
Technické instrukce pro dosažení řádných funkčních ukazatelů výkonnosti objektu odpovídajících technickým specifikacím a podmínkám bezpečnosti.
- Příručka údržby  
Technické instrukce určené k uchování objektu ve stavu, ve kterém může vykonávat požadovanou funkci, či pro jeho obnovu do takového stavu.
- Seznam součástí a náhradních dílů  
Úplný seznam objektů, které tvoří součást jiného objektu.
- Výkres sestavy
- Výkres detailu  
Výkres se seznamem dílů pro zajištění demontáže, opravy a montáže objektu.
- Mazací plán  
Výkres znázorňující pozici každého mazacího místa objektu s daty a specifikacemi mazání.
- Přehledné schéma zapojení  
Celkové schéma napájecí distribuční sítě (elektrické, pneumatické, hydraulické)
- Schéma zapojení  
Schéma řízení systému pro objasnění celkové logiky systému.
- Schéma potrubí a přístrojů  
Celkové schéma rozvodu tekutin (vzduchu, páry, oleje, paliva atd.)
- Schéma zapojení  
Celkové schéma napájecích a řídících obvodů.
- Logické schéma  
Schéma řízení systémů pro objasnění celkové logiky systémů.
- Umístění  
Výkres znázorňující pozici všech provozovaných objektů v uvažované zóně.
- Certifikáty  
Specifické certifikáty bezpečnosti a certifikáty podle zákonných předpisů pro objekty.

### 2.1.2 Dokumenty z etapy provozu

➤ Popis dokumentu

Príslušné aspekty týkajúce sa vydání každého dokumentu o údržbe.

➤ Soupis majetku (základní data o zařízení)

Základní informace o objektu pocházející buď z etapy přípravy, nebo z etapy provozu. Tyto informace se týkají technických, administrativních a provozních aspektů, jakož i aspektů umístění objektu pro jeho vymezení v daném podniku.

➤ Chronologický záznam operací údržby objektu

Seznam pracovních příkazů konkrétního objektu. tento seznam bývá platný po danou dobu.

➤ Seznam odkazů na náhradní díly

Seznam skladovaných a potřebných náhradních dílů a materiálových položek.

➤ Diagram příčin a následků

Diagram znázorňující v pořadí podle důležitosti různé příčiny, které způsobují danou poruchu.

➤ Regulační diagram

Dokument se statickými informacemi. Obsahuje hodnoty které se týkají objektu a jsou považovány za důležité (příčina analyzované poruchy)

➤ Plánovací list

Seznam pracovních příkazů podle dané normy

➤ Plánování opravy

Plánování používání výrobních zdrojů. Určování časového okna, které je k dispozici pro operace údržby zahrnující v sobě úplnou či částečnou odstávku.

➤ Záznamový list o pohotovosti a používání objektu

Dokument, který ukazuje, jak se využívá pohotovost objektu.(doba používání zařízení, doba nepoužitelného stavu)

➤ Postup řízení činnosti údržby

Seznam a forma zpráv o údržbě

➤ Řízení záznamů o údržbě

Deník všech záznamů

➤ Interní audity údržby

Seznam kritérií, které je nutné kontrolovat a které vyjadřují minimální požadované hodnoty ukazatelů výkonnosti a získané výsledky.

### **3 Analýza současného stavu ve strojírenském podniku**

V této části diplomové práce popisují stávající systém údržby a uvádím seznam dokumentace, která se v současné době nachází u vybraných strojů.

V rámci diplomové práce a po domluvě s technickým zástupcem vedení firmy zavádím poruchovou a běžnou údržbu na tyto stroje:

1. DESKOVÁ OSTŘIHOVACÍ FRÉZKA LISINGER
2. HYDRAULICKÝ LIS CLT 600
3. OHÝBACÍ STROJ NA TEPLSMĚNNÉ TRUBKY PRFRCT NC 40
4. ROVNACÍ LIS CDN 400C
5. SKRUŽOVACÍ STROJ FACCIN 4 - HEL
6. SKRUŽOVACÍ STROJ FRORIEP UDBH-S 3600-4500
7. SOUSTRUH SVISLÝ DVOUSTOJANOVÝ SKD 32 BNC
8. SOUSTRUH SVISLÝ DVOUSTOJANOVÝ SKD 50-4000
9. STROJ FRÉZOVACÍ NA HRANY PLECHU EDGEMILL
10. FRÉZOVACÍ A VYVRTÁVACÍ STROJ WEQ 200 NC
11. VODOROVNÁ VYVRTÁVAČKA WRD 150
12. VODOROVNÁ VYVRTÁVAČKA W 160 GNR
13. VODOROVNÁ VYVRTÁVAČKA W 200 HC
14. VYVRTÁVACÍ STROJ W 200 GNR
15. VODOROVNÁ VYVRTÁVAČKA WH 10 NC

Jakákoli dokumentace u zadaných strojů není vůbec vedena. U některých zadaných strojů existují mazací plány, ale ty jsou však staré, nepřehledné a potřebují aktualizaci. Evidence o mazivech se vede pouze ve skladě hydraulických olejů a maziv. U jednotlivých strojů schází záznamy o doplňování a výměně oleje. Poruchová údržba není u strojů vůbec vedena a je zapisována pouze do informačního systému Helios Green, do kterého je omezený přístup. U většiny zadaných strojů se nachází pouze Návod k obsluze a k údržbě, který byl dodán se strojem.

U velkých strojů je zavedena preventivně inspekční prohlídka, která se provádí dvakrát do roka podle protokolu inspekčních prohlídek a je určena ke kontrole strojní a elektro části. Menší a běžné poruchy se odstraňují ihned a zjištěné závažnější poruchy se po zápisu do informačního systému Helios green odstraňují po naplánování odstávky stroje odpovídající závažnosti poruchy.

### 3.1 Postup ohlašování poruch pomocí informačního systému

K ohlašování a záznamu poruch slouží informační systém Helios Green.

Postup zadání, převzetí a ukončení poruchy:

1. Pověřený pracovník k nahlášení zjištěné poruchy vytvoří v informačním systému „Nový záznam“.
  - Uvede: Číslo stroje, text hlášení, typ požadavku, priorita.
2. Dispečer převezme poruchu stroje pomocí funkce „Převzít“.
  - Dispečer může měnit atributy: Typ požadavku a priorita.
3. Dispečer předá poruchu Mistrovi opravárenských činností pomocí funkce „Předat“.
  - Funkce přepne vztah mezi „Převzato“ na „Předáno“.
4. Mistr po odstranění poruchy zadá funkci „Ukončeno“.

Evidence hlášení: Nový záznam

Editace Vztahy Funkce

Hlášení Údaje o záznamu

Číslo stroje 0610224-320-85 EL.MOSTOVÝ JERAB 32/10T

Text hlášení

výměna rozbitého světla v kabině 32t jeřábu p.Warta

Typ požadavku 11 Porucha elektro

Priorita Vysoká Stav Zavedeno

Stav stroje Jede

Datum nahlášení 02.01.2009 13:13 Hlásil Vavrečka Milan

Reference 00000084EH výměna rozbitého světla v kabině 32t jeř

Druh požadavku P Poruchy

Zakázka 094600329 Odstraňování poruch na agregátech NS...

Mistr

Zadání

Stav zadání

1. formulář

Obr. 2. Hlášení poruch, nový záznam [3]

### 3.2 Rozsah a obsah inspekčních prohlídek na vybrané stroje

Tato kapitola byla zpracována podle literatury [3].

Pro uvedení rozsahu inspekčně kontrolní činnosti vybírám dva stroje:

SOUSTRUH SVISLÝ DVOUSTOJANOVÝ SKD 50-4000

VODOROVNÁ VYVRTÁVAČKA WRD 150

Popis inspekční prohlídky: Dvoustojanový svislý soustruh SKD 50 - 4000.

Strojní část:

- Kontrola množství a čistoty oleje v převodových a hydraulických ústrojích, olejových filtrů.
- Kontrola předepsaných tlaků v hydrostatice + hodnoty naplavení upínací desky.
- Kontrola funkčnosti upínacích jednotek.
- Kontrola suportů - vodící šrouby, vůle smykadla, aretace, ELM spojek a brzdy.
- Kontrola hydraulického agregátu pomocných funkcí a rozvodů k upínacím jednotkám.
- Kontrola pohonné skříně a řazení stupňů.
- Kontrola upínací desky - uložení.
- Kontrola vodících ploch stojanu a příčnicku.
- Kontrola vodících šroubů a matic nastavení příčnicku.
- Kontrola ochranných krytů, plošin, podlah a zábradlí.

Elektro část:

- Vyčištění el. zařízení - vyfoukání prachu včetně vyčištění krytů.
- Kontrola a dotažení všech spojů el. zařízení.
- Kontrola funkčnosti a barevného značení ovládacích prvků a světelných návěští.
- Kontrola ochranného obvodu - kontrola ochranným prospojoiním, uzemnění přístrojů, dotažení svorek pro připojení ochranného vodiče, kontrola jejich označení.
- Kontrola technického stavu a funkčnosti el. prvků stroje, hlavní vypínač, centrální stop, ovládací prvky, spínací a jistící přístroje, koncové vypínače.



- Kontrola stavu elektrických rozvodů na stroji - uložení mechanická ochrana a zaústění vedení.
- Kontrola označení elektrických přístrojů v rozvaděči, označení napájení stroje v napájecím rozvaděči a v rozvaděči stroje.
- Kontrola el. pohonu stroje - sběrné ústrojí motoru, elektromagnetických spojek a brzd, tachodynam, stav chladících okruhů.
- Kontrola krytů - zakrytí a označení obvodů, které jsou pod napětím a při vypnutém hlavním vypínači, stav zámků, neporušenost krytů zábran, označení krytů výstražnými tabulkami.
- Kontrola vymezených prostor před elektrickým zařízením.

#### Popis prohlídky vyvrtávacího stroje WRD 150 CNC

##### Strojní část:

- Kontrola předepsaných tlaků v hydraulice a hydrostatice, včetně otočného stolu.
- Kontrola tlaků v hydraulických akumulátorech, včetně otočného stolu.
- Kontrola seřízení vůlí ložisek.
- Kontrola systému upínání - kužel ISO, MK.
- Kontrola vyčištění olejových filtrů včetně otočného stolu.
- Kontrola míst možného úniku oleje a chladicí kapaliny včetně otočného stolu.
- Kontrola správného upevnění ochranných zábradlí a krytů stroje a otočného stolu.
- Kontrola upínacích jednotek stroje a otočného stolu.
- Kontrola vůle hlavního ložiska ve vřetenu.
- Kontrola lan, vedení a upevnění závaží.
- Kontrola stěračů, krycích pásů vodících ploch na stroji a otočném stole, stíracích a těsnících kroužků na vřetenu a pinole.
- Kontrola vodících ploch stroje a otočného stolu.

## Elektro část:

- Vyčištění el. zařízení - vyfoukání prachu včetně vyčištění krytů.
- Kontrola a dotažení všech spojů elektrického zařízení.
- Kontrola funkčnosti a barevného značení ovládacích prvků a světelných návěstí.
- Kontrola ochranného obvodu - kontrola ochranným prospojoiním, uzemnění přístrojů, dotažení svorek pro připojení ochranného vodiče, kontrola jejich označení.
- Kontrola technického stavu a funkčnosti el. prvků stroje, hlavní vypínač, centrální stop, ovládací prvky, spínací a jistící přístroje, koncové vypínače.
- kontrola stavu el. rozvodů na stroji - uložení, mechanická ochrana a zaústění vedení.
- Kontrola označení el. přístrojů v rozvaděči, označení napájení stroje v napájecím rozvaděči a v rozvaděči stroje.
- Kontrola el. pohonu stroje - sběrné ústrojí motorů, elektromagnetických spojek a brzd, tachodynam, stav chladících okruhů.
- Kontrola krytů - zakrytí a označení obvodu, které jsou pod napětím i při vypnutém hlavním vypínači, stav zámků, neporušenost krytů zábran, označení krytů výstražnými tabulkami.
- Kontrola vymezených prostor před elektrickým zařízením.

### 3.3 Časový harmonogram inspekčních prohlídek

[illegible]

**Tab. 1. Časový harmonogram inspekčních prohlídek [3]**

## 4 Návrh správkových dnů

Pro zdokonalení stávajícího systému údržby navrhuji zavedení správkových dnů v intervalu provádění jednoho měsíce. Složení osádky, která má za úkol provádění preventivně kontrolních činností dle pokynů uvedených níže v provozním deníku, by se měla skládat minimálně ze čtyř pracovníků kvalifikované údržby. Pracovníci správkových dnů by měli za úkol odstranění menších a středních poruch a řešení nahromaděných problémů během uplynulého měsíce bez odstávky stroje. Při zjištění vážnějších poruch je osádka povinná informovat vedoucího úseku, který by pomocí informačního systému naplánoval odstávku stroje odpovídající vážnosti poruchy.

### 4.1 Harmonogram správkových dnů

NÁZEV ZAŘÍZENÍ	UMÍSTĚNÍ	INV. ČÍSLO	EVID. ČÍSLO	PERIODA (MĚSÍC)	PLÁN INSPEKČNÍHO PROHLÍDKY SPRÁVKOVÝCH DNŮ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
					LEDEN				ÚNOR				BŘEZEN				DUBEN				KVĚTEN				ČERVEN				ČERVENEC				SRPEN				ZÁŘÍ				ŘÍJEN				LISTOPAD				PROSINEC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Lis OTL 600 - d 4	1.hala	63309	218	1/1	SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD				SD	

SD - prohlídka správkových dnů  
BP - inspekce problému stroje a elektro

Tab. 2. Návrh správkových dnů [3]

## 5 Ideově technický návrh řešení

K zadaným strojům jsem navrhl dokument s názvem Provozní deník.

### 5.1 Obsah provozního deníku

#### 1) Základní údaje stroje

- Název stroje, typ stroje, rok výroby, Inventární číslo.

#### 2) Obsah provozního deníku a pokyny pro vedení provozního deníku

#### 3) Seznam kompetentních a pověřených osob

- Mistr zodpovědný za provoz obráběcího stroje.
- Seznam osob pověřených obsluhovat obráběcí stroj.

#### 4) Evidence provozních hodin

#### 5) Seznam preventivních a kontrolních činností obsluhy a mechanika stroje

Tato část Provozního deníku je dána preventivně kontrolní činností pro údržbu zařízení, která je doporučena výrobcem.

- Subjektivní prohlídky:
  - obsah denních, týdenních, měsíčních a ročních prohlídek vykonávané obsluhou nebo mechanikem stroje
- Odborné prohlídky prováděné objektivními metodami technické diagnostiky:
  - odběr vzorků oleje pro rozbor
  - zásady pro odběr vzorků

#### 6) Mazání

- Postup při vedení záznamů o mazání strojů a zařízení.
- Mazací plán.
- Evidence mazání a výměny maziv.

#### 7) Návod k preventivním kontrolám a dolévání maziv

#### 8) Záznamy o kontrolách a servisu

- Záznamy obsluhy:
  - Datum, jméno, podpis.
  - Kontroly, čištění a údržba prováděné obsluhou, hlášené poruchy a závady.
- Záznamy odborných zaměstnanců a zodpovědného mistra:
  - Datum, jméno, podpis.
  - Záznamy o odstranění poruch a závad, servisních úkonech a kontrol.

## 6 Aplikace na vybrané dva objekty

Tato kapitola byla zpracována dle literatury [3].

Pro názorné zavedení provozního deníku volím dva stroje:

SOUSTRUH SVISLÝ DVOUSTOJANOVÝ SKD 50-4000

VODOROVNÁ VYVRTÁVAČKA WRD 150

### 6.1 Provozní deník: Soustruh svislý dvoustojanový SKD 50 - 4000



Obr. 3. Soustruh svislý dvoustojanový SKD 50 - 4000 [3]

NÁZEV STROJE: Dvoustojanový svislý soustruh

TYP STROJE: SKD 50 - 4000

INVENTÁRNÍ ČÍSLO: 321902

ROK VÝROBY: 1979

### 6.1.1 Pokyny pro vedení provozního deníku

a) Povinnosti obsluhy stroje:

- Zaznamenat každou poruchu, jejíž odstranění si vyžádá dobu delší než 1 směnu.
- Zaznamenat pravidelné mazání stroje dle mazacího plánu.

b) Povinnosti pracovníka údržby:

- Provést stručný popis poruchy, způsobu jejího odstranění a záznam o výměně náhradních dílů.
- Zapsat provedené kontroly a další servisní práce během inspekčních dnů.

c) Povinnosti mistra zodpovědného za provoz stroje:

- Kontrolovat vedení záznamů v provozním deníku min. 1x týdně.

### 6.1.2 Kompetentní a pověřené osoby

1. Mistr zodpovědný za provoz obráběcího stroje

Jméno a příjmení	ÚNS	Telefonní číslo

Tab. 3. Seznam pověřených osob (mistr zodpovědný za provoz obráběcího stroje) [3]

2. Seznam osob pověřených obsluhovat dvoustojanový svislý soustruh SKD 50

Jméno a příjmení	ÚNS	Datum pověření	Podpis osoby	
			pověřené (obsluhy)	pověřující (zodp. mistr)

Tab. 4. Seznam osob pověřených obsluhovat stroj [3]

- Jmenovaní pracovníci obsluhy byli zaškoleni k obsluze jmenovaného zařízení v rozsahu Návodu k obsluze.

### 6.1.3 Evidence provozních hodin stroje

- Povinností obsluhy je zaznamenat 1x měsíčně provozní hodiny.

Datum	OH (hod.)	Poznámka	Datum	OH (hod.)	Poznámka

Tab. 5. Evidence provozních hodin [3]

### 6.1.4 Seznam preventivních a kontrolních činností obsluhy a mechanika stroje

#### Kontrola denně na začátku směny: OBSLUHA

- Vizuální kontrola ovládacích prvků - poškození, čistota.
- Vizuální kontrola pevných krytů.
- Kontrola hlučnosti stroje.
- Kontrola hladiny oleje v hydraulickém agregátu pomocí olejoznaku.

#### Čistit denně na začátku směny: OBSLUHA

- Pracovní prostor během a po ukončení obrábění.
- Stroj a okolí stroje od prachu a nečistot.

#### Jednou za týden: OBSLUHA / MECHANIK STROJE

- Kontrola hladiny oleje mazacích agregátů pro mazání vodících ploch.
- Očištění vodících ploch od prachu a nečistot.
- Kontrola mazání pojezdů a vodících ploch.
- Ruční protočení filtru hydraulického agregátu.



### **Jednou za měsíc: MECHANIK STROJE**

- Kontrola a plnění hydraulického akumulátoru.
- Kontrola a dotažení mechanických a hydraulických spojů.
- Mazání elektromotoru pohonu upínací desky.
- Čištění sacího a tlakového filtru v nádrži hydrostatického uložení.

### **Jednou za 6 měsíců: MECHANIK STROJE**

- Čištění nebo výměna sacího filtru pohonu upínací desky a u elektročerpadla na otočných skříních.
- Kontrola čistoty hydrostatického oleje - kód čistoty a kyselost.
- Čištění nádrží mazacích agregátů.

### **Jednou za 1 rok: MECHANIK STROJE**

- Výměna oleje:
  - U pohonu upínací desky a otočné skříně suportů.
  - Výměna oleje v hydraulickém agregátu.
  - Ve šnekových převodovkách pro přestavování příčnicku.
- Kontrola přesnosti a geometrie stroje.
  - Při předpokladu porušení přesnosti v důsledku mechanických zásahů nebo oprav.
  - Dle požadavků provozovatele.
- Seřízení vůlí ve vedeních.
- Seřízení elektromagnetických spojek, výměna kartáčků.
- Kontrola stíračů.
- Kontrola uložení hlavních částí stroje na základ (rám, stůl, pohon).
- Výměna pohybových matic pro přestavování příčnicku.
- Seřízení regulátoru tlaku hydrostatického uložení upínací desky.

### 6.1.5 Zásady pro odběr vzorků oleje [4]

- Vzorky se odebírají do čistých vzorkovnic o obsahu 300 ml.
- Odebraný vzorek se popíše a předá k rozboru.
  - Číslo a název stroje, mazané místo, druh maziva, datum odběru, kdo odebral, označení požadovaných rozborů.
- Zařízení musí být minimálně 20 minut v provozu z důvodů promíchání a ohřátí oleje na provozní teplotu.
- Nejprve odpustíme 500 ml oleje, které vrátíme zpět do nádrže.
- Pomocí čistých odběrových zařízení provedeme odběr vzorku 200 - 250 ml.

### 6.1.6 Mazání

Mazací plány byly vypracovány podle podkladů výrobce stroje – návodu k obsluze, který nadále platí. Nové mazací plány pouze upřesňují typy mazacích prostředků a umožňují provádět záznamy o termínech a způsobu provádění vlastních úkonů.

Do evidence mazání je nutno zaznamenávat všechny práce, které mají cyklus mazání 1x týdně a delší.

Způsob zápisu:

- Pro záznam mazaného místa se použije dvou řádků.
- V prvním se uvede skupina mazaného místa, dále obsluha stroje (zařízení) napíše datum a své jméno.
- Ve druhém řádku se uvede stručně místo mazání a pod datum se запиše vlastní činnost (výměna, doplnění, čištění) a pod jméno se zaznamená množství mazacího prostředku (v litrech nebo kg).
- Do kolonky „Poznámky“ se pak provádějí zápisy, na které je ve sloupci „Mazáno“ málo místa.

Evidence mazání a výměny maziv									
VITKOVICE POWER ENGINEERING		NS 830	Agregát	Dvoustožanový svislý soustruh SKD 50 - 4000				Inv.číslo	321902
Mazací místo	Doplněno	Činnost		Činnost		Činnost		Činnost	
	Výměna	Datum	Jméno	Datum	Jméno	Datum	Jméno	Datum	Jméno
Mazací agregát		7.1.09	Novák	15.1.09	Novák				
Vodící plochy		výměna	2 litry	doliti	1 litr				
-----									
-----									
Poznámky:									

Tab. 6. Evidence mazání a výměny oleje [3]

## Mazací plán

MAZACÍ PLÁN																					
VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s.		Mazací plán pro: Soustruh svislý dvoustojanový										INV. ČÍSLO		Za mazání odpovídá:							
Výrobce: ŠKODA	Výrobní číslo:	Rok výroby			Sestavil: Klímsoz							321902									
SKD 50 - 4000	11 650/78	1979			Datum: 1.5.2013																
SOUČÁST STROJE	HYDROAGREGÁT STROJE					HYDROSTATIKA STROJE					ULOŽENÍ MOTORU (POHON UPÍNACÍ DESKY)			MAZACÍ AGREGÁT (MAZÁNÍ SMYKADLA, TĚLESA SUPORTU, POJEZDU PŘÍČNÍKU, NAKLÁPĚNÍ)			ŠNEKOVÉ PŘEVODY NA PŘESTAVOVÁNÍ PŘÍČNÍKU, PŘEVODOVÁ SKŘÍŇ U POHONU				
Značka pro obsluhu úkon																					
Kontrola tlaku	8					8															
Kontrola výšky hladiny				8					100		100			24			500				
Doplnit	200							200			200		100			1000					
Čištění nebo výměna			1000			1000													600		
Čištění a výměna náplně				2000					6000			2000			1000			2000			
Označení maziva	HM 46					HM 46					Plastické mazivo AK2			GLISON SVK 100			J 4				
Objem nádrže v l	20 l					600 l					-			2 l			80 l				

Tab. 7. Mazací plán stroje [3]



FILTR



KONTROLA TLAKU



KONTROLA MNOŽSTVÍ MAZIVA V NÁDRŽI



DOPLNĚNÍ NÁDRŽE MAZIVEM



VÝMĚNA NAPLNĚ A VYČIŠTĚNÍ NÁDRŽE

## Čištění olejových filtrů

NÁZEV ZAŘÍZENÍ	ČISTIČ	POKYNY PRO ČIŠTĚNÍ
Nádrž hydrostatického uložení	sací	1x za měsíc
	tlakový	1x za měsíc
Hydraulický agregát	sací	1x týdně (otočení rukojeti)
	tlakový	výměna při každé výměně oleje
Pohon upínací desky	sací	1x za 6 měsíců
	tlakový	výměna při každé výměně oleje
Elektročerpadlo na otočných skříních	sací	1 x za 6 měsíců

Tab. 8. Čištění olejových filtrů [3]

### 6.1.7 Popis mazacích míst zařízení

#### ➤ Hydraulický agregát stroje



Obr. 4. Popis hydraulického agregátu[3]

1	Tlakoměr	5	Nádrž
2	Plynový hydraulický akumulátor	6	Zubové čerpadlo
3	Elektromagnetický rozvaděč	7	Tlakový filtr
4	Tlakový spínač	8	Sací filtr

Tab. 9. Popis hydraulického agregátu [3]

Výška hladiny oleje se kontroluje pomocí olejoznaku v dolní části hydroagregátu. Hladina oleje se musí udržovat v horní části olejoznaku. Při nízké hladině oleje je nutné zjistit příčinu úniku oleje, zabránit poškození životního prostředí dalším únikem a zavolat servisního technika.

## Hydraulický obvod pro zpevňování suportu a příčnicku

Zpevňovací zařízení použitá na stroji jsou napájena tlakovým olejem z centrálního hydraulického agregátu, který je umístěn v pravém stojanu. Hydraulický agregát tvoří nádrž, na jejímž víku jsou rozmístěny jednotlivé hydraulické prvky. Olej z nádrže nasává zubové čerpadlo přes čistič a dodává ho přes čistič a zpětný ventil do plynového hydraulického akumulátoru. Prázdný akumulátor je naplněn dusíkem o tlaku 2,5 MPa. Rozsah tlaku oleje v akumulátoru 6,5 - 8 MPa a je hlídán tlakovým spínačem, který při poklesu tlaku oleje v akumulátoru na 6,5 MPa spouští čerpadlo a při tlaku 8 MPa je zastaví. Proti nedovolenému překročení max. tlaku oleje je hydraulický obvod chráněn přepouštěcím ventilem.

Při poklesu tlaku pod 4,5 MPa blokuje tlakový spínač pojezd příčnicku. Velikost tlaku oleje v akumulátoru je možné zkontrolovat připojením tlakoměru otevřením uzavíracího ventilu.

Zpevňování jednotlivých suportů se provádí jejich připojením na hydraulický agregát pomocí elektromagnetických rozvaděčů. Zpevnění příčnicku je provedeno zpevňovacími jednotkami. K uvolnění příčnicku se používá tlakového oleje přiváděného přes elektromagnetický rozvaděč. Tlak oleje ve zpevňovacích jednotkách je při uvolnění příčnicku hlídán tlakovým spínačem.

### ➤ Hydrostatika stroje



Obr. 5. Nádrž hydrostatického uložení upínací desky [3]

## **Axiální hydrostatické uložení upínací desky**

Olejová nádrž je umístěna na základu stroje v zadu za otočným stolem. Na jejím víku je zubové čerpadlo s elektromotorem, které nasává olej z nádrže přes sací čistič a dodává ho do hydraulického obvodu přes tlakový čistič a zpětný ventil. Tlak na vstupu do regulačního ventilu je udržován přepouštěcím ventilem na hodnotě 1 - 1,2 MPa a je kontrolován kontaktním tlakoměrem. Z regulačních ventilů je olej přiváděn do tlakových prostorů hydrostatického uložení. Tlak oleje je možné sledovat na tlakoměrech po jejich uvedení do činnosti pootočením.

Správná funkce hydrostatického uložení upínací desky je hlídána:

**Kontaktním tlakoměrem**, který je nastaven tak, že při poklesu tlaku na vstupu do regulačních ventilů pod dovolenou mez se na závěsném ovládacím panelu rozsvítí signální světlo H 215. Při poklesu tlaku pod 0,6 MPa dojde k zastavení upínací desky.

**Tlakovými spínači** zabudovanými do přívodu oleje do tlakových prostorů. Při větším poklesu tlaku v některém tlakovém prostoru hydrostatického uložení se na závěsném ovládacím panelu rozsvítí signální světlo H224 nebo H 226. Pokud některé z těchto světel začne trvale svítit nutno upínací desku zastavit a odstranit příčinu této závady.

**Kontaktním teploměrem**, jehož čidlo je zabudováno do odpadního potrubí. Při překročení max. dovolené teploty oleje se na závěsném ovládacím panelu rozsvítí signální světlo H 216. Při zvýšení teploty oleje na 50°C dojde k zastavení upínací desky.

## **Mazání pastorkové skříně a středového uložení upínací desky**

Olej pro mazání pastorkové skříně středového uložení se odebírá z přívodů k regulačním ventilům. Množství oleje jdoucí do pastorkové skříně je regulováno škrťací tryskou. Správná funkce mazání je hlídána tlakovým spínačem. Při poruše mazání pastorkové skříně se na závěsném ovládacím panelu rozsvítí signální světlo. Množství oleje pro mazání středového uložení upínací desky je regulováno škrťací tryskou. Správná funkce mazání je hlídána tlakovým spínačem. Při poruše mazání středového uložení se na závěsném ovládacím panelu rozsvítí signální světlo.

### ➤ Pohon upínací desky



Obr. 6. Pohon upínací desky a převodová skříň pohonu upínací desky [3]

K mazání ozubených kol a ložisek v pohonné skříni se využívá odpadního oleje z hydraulického obvodu pro řazení otáčkových stupňů upínací desky. Olej se odvádí z přepouštěcího ventilu do rozváděcí kostky, odkud je olej rozváděn k jednotlivým mazacím místům. Správnou funkcí mazání pohonu upínací desky hlídá tlakový spínač. V případě poruchy mazání se na ovládacím panelu rozsvítí světlo H 212.

### Hydraulický obvod pro řazení otáčkových stupňů upínací desky

Řazení otáčkových stupňů v převodové skříni pohonu upínací desky se provádí pomocí zubových spojek. Přesuv spojky je ovládán pístem. Tlakový olej se do válce přivádí od zubového čerpadla přes čističe. Poloha pístu a tím zařazený otáčkový stupeň je dán polohou elektromagnetického rozvaděče a je hlídán koncovými spínači. Není-li některý ze spínačů sepnut, není možné upínací desku spustit do trvalého chodu. Potřebný tlak oleje pro přesuv spojky (1 - 1,5 MPa) je v hydraulickém obvodu udržován přepouštěcím ventilem. Nádrž na olej tvoří spodní část převodové skříně.



➤ **Mazání elektromotoru pohonu upínací desky**



Obr. 7. Mazání elektromotoru pohonu upínací desky [3]

Elektromotor je naplněn tukovou náplní a domazávání se provádí mazacím lisem. Při vtlačování čerstvého tuku je opotřeбенé mazivo z ložiska odstraňováno do odpadní jímky.

➤ **Mazání převodovky suportové skříně**



Obr. 8. Nalévací otvor a olejoznak suportové skříně [3]

Mazání ozubených kol a ložisek v otočných skříních suportů je zajištěno zubovými elektročerpadly, které dopravují mazací olej ze spodní části skříně do rozváděcí kostky. Odtud je olej rozváděn k jednotlivým mazacím místům. Pro dodávání nového oleje jsou na otočných skříních nalévací zátky a pro vypouštění starého oleje jsou na otočných skříních vypouštěcí zátky.



➤ **Mazací agregáty**



Obr. 9. Mazací agregáty [3]

Mazání vodících ploch suportů a posuvových šroubů zajišťují mazací agregáty. Mazací agregát tvoří nádrž, která je opatřena nalévací zátkou, vypouštěcí zátkou a olejoznakem. Na víku nádrže je umístěn mazací přístroj, který je poháněn elektromotorem.

➤ **Mazání šnekových převodů na přestavování příčnicku**



Obr. 10. Šnekové převodovky na přestavování příčnicku [3]

Šnekové převodovky mají stálou olejovou náplň. Mazání soukolí a ložisek je zajištěno tím, že se šnek nebo šnekové kolo brodí v oleji a rozstříkuje ho.

Mazání vodících ploch pro přestavování příčnicku po stojanech a pohybových šroubů zajišťuje mazací agregát, který je umístěný vzadu na pravé straně příčnicku.

### 6.1.8 Pokyny a návody pro seřizování a údržbu zařízení

#### 1. Seřizování vůlí ve vedeních (smýkadel, suportů a příčnicku)

- Vůle nemá přesáhnout **0,02 mm**.
- Pomocí seřizovacích šroubů se přitáhnou nebo povolí klínové lišty.
- Vůle mají vliv na tuhost stroje a jeho pracovní přesnost, plynulost posuvových i přestavných pohybů.

#### 2. Seřízení elektromagnetických spojek a výměna kartáčků

- Velikost vzduchové mezery (mezi kotvovou deskou a magnetovým tělesem) v zapnutém stavu je **0,25 - 0,35 mm**.
- Šířka vzduchové mezery ovlivňuje velikost přenášeného kroutícího momentu spojek.
- Pravidelná kontrola opotřebení přívodních kartáčků.
- V případě opotřebení je nutno kartáčky vyměnit.
- Postup seřizování:
  - Sejmeme boční víko z otočné skříně.
  - Plochou měрку zasuneme do jedné ze tří měřících drážek v seřizovací matici a spojku zapneme.
  - Magnetové těleso přitáhne kovovou desku a seřizovací matice stlačí sadu lamel.
  - Při správném seřízení lze měrkou ve vzduchové mezeře pohybovat se znatelným odporem.
  - Pokud je spojka seřízená nesprávně, vypneme elektrický proud, povolíme šroub seřizovací matice a tu pak pootočíme doprava nebo doleva (zvětšit nebo zmenšit mezeru).
  - Po natočení matice šroub opět utáhneme a nově upravenou vzduchovou mezeru změříme.
  - Seřizování spojek je možné provádět pouze při vypnutém elektročerpadle mazání otočné skříně.

#### 3. Kontrola stíračů

- Špatná funkce stíračů je příčinou zadření nebo poškození vodících ploch.
- Je nutné stírače demontovat a vyčistit, popřípadě je vyměnit za nové.

#### 4. Výměna pohybových matic pro přestavování příčnicku

- Při maximálnímu dovolenému opotřebení matic.
- Výměna může být provedena bez demontáže příčnicku.
- Postup výměny pohybových matic:
  - Příčník se podloží kostkami.
  - Vyšroubují se nárazky koncových spínačů.
  - Sešroubují se pojistné matice.
  - Vymou se šrouby a kolíky spojující tělesa matic a příčnicku.
  - Otáčením pohybových šroubů se z nich sešroubují matice s tělesy.
  - Tělesa se přišroubují a skolíkují s příčnickem.
  - Na pohybové šrouby se našroubují pojistné matice (mezera mezi pojistnou a pohybovou maticí je minimálně **4,5 mm**).
  - Našroubují se nárazky koncových spínačů.
  - Seřízení koncových spínačů se provede tak, aby se kladičky ovládacích palců dotýkaly kuželové části nárazky.
  - Vyrovnání příčnicku do vodorovné polohy se provede dotažením pohybových šroubů ve šnekových převodových skříních.

#### 5. Kontrola přesnosti

Kontrolu geometrické a pracovní přesnosti stroje je nutné provádět pravidelně a zvláště tehdy, předpokládá-li se porušení přesnosti v důsledku mechanických nebo jiných vlivů, nebo po ukončení montáže a při opravě stroje. Pro kontrolu stroje platí dovolené úchytky uvedené v protokolu přesnosti dodaného se strojem.

#### 6. Kontrola uložení hlavních částí stroje na základ

Protože hlavní části stroje (rám, stůl a pohon) jsou uloženy samostatně na základ, mohlo by dojít při uvolnění základních šroubů k jejich vzájemnému posunutí a tím i ke ztrátě pracovní přesnosti stroje. Proto je nutné pravidelně kontrolovat dotažení matic základních šroubů a podle potřeby je dotáhnout.

## 7. Plnění hydraulického akumulátoru

Hydraulický akumulátor je zařízení, ve kterém se akumuluje tlakový olej pro případ potřeby zvýšené dodávky oleje a k tlumení rázů v hydraulickém obvodu. Akumulátor má dva pracovní prostory navzájem oddělené pryžovým vakem. Plnicím ventilem je jeden pracovní prostor naplněn technickým dusíkem na plnicí tlak 2,5 MPa. Plnicí tlak je nutné pravidelně kontrolovat a při jeho poklesu dusík doplnit pomocí plnicí armatury s manometrem.

## 8. Seřízení regulátorů tlaku hydrostatického uložení upínací desky

- Činnost dvou regulátorů tlaku spočívá v kontrole správného chodu hydrostatického uložení.
- Regulátory jsou vybaveny stupnicí necitlivosti a stupnicí nastavení tlaku.
- Regulátory se nastavují pomocí stavěcích šroubů:
  - Ukazatele stupnic necitlivosti nastavíme do dolní krajní polohy.
  - Ukazatele tlaku nastavíme do dolní krajní polohy.
  - Tlak na manometru nastavíme přepouštěcím ventilem na **0,8 MPa**.
  - Stavěcím šroubem nastavíme hodnotu tlaku, při kterém zhasne signální světlo H 210 a začne blikat světlo H 211.
  - Tímto způsobem nastavíme horní hodnoty poklesu tlaku.
  - Přepouštěcím ventilem snížíme tlak na **0,6 MPa**.
  - U druhého regulátoru tlaku nastavíme hodnotu tlaku, při které dojde k zastavení upínací desky.
  - Správnost nastavených hodnot na regulátorech znovu překontrolujeme zvýšením tlaku na **1,3 - 1,5 MPa** a pomocí přepouštěcího ventilu tlak plynule snižujeme.
  - Při poklesu na **0,8 MPa** zhasne signální světlo H 210 a začne blikat H 211.
  - Při poklesu tlaku na **0,6 MPa** dojde k zastavení upínací desky.

## 9. Upínací kroužky Ringfeder

- Z důvodu bezvůlového uložení ozubených kol na hřídelích jsou použity speciální upínací kroužky Ringfeder.
- Zásady při montáži a demontáži:
  - Demontáž:
    - Uvolníme všechny šrouby příruby přitlačující upínací kroužky.
    - Lehkým poklepáváním ozubené kolo na hřídeli uvolníme.
    - Nesmí být použit žádný stahovák (mohlo by dojít k deformaci kroužku).
  - Montáž:
    - Očištění a naolejování všech montovaných částí.
    - Za lehkého poklepávání na ozubené kolo postupně křížově utahujeme šrouby až na předepsaný moment.

### 6.1.9 Záznamy o kontrolách a servisu

Záznamy <b>obsluhy</b>			
Datum hodina	Jméno	Kontroly, čištění a údržba prováděné obsluhou, poruchy a závady (hlášeno komu)	Podpis

Tab. 10. Záznamy o kontrolách a servisu obsluhy [3]

Záznamy <b>odborných zaměstnanců a zodpovědného mistra</b>			
Datum	Jméno	Záznamy o odstranění poruch a závad, servisních úkonech a kontrolách (popis, způsob provedení, výsledek)	Podpis

Tab. 11. Záznamy o kontrolách a servisu odborných zaměstnanců [3]

## 6.2 Provozní deník: Vodorovná vyvrtávačka WRD 150 CNC



Obr. 11. Vodorovná vyvrtávačka WRD 150 CNC [3]

NÁZEV STROJE: Vodorovná vyvrtávačka

TYP STROJE: WRD 150 CNC

INVENTÁRNÍ ČÍSLO: 380214

ROK VÝROBY: 2006

### 6.2.1 Pokyny pro vedení provozního deníku

a) Povinnosti obsluhy stroje:

- Zaznamenat každou poruchu, jejíž odstranění si vyžádá dobu delší než 1 směnu.
- Zaznamenat pravidelné mazání stroje dle mazacího plánu.

b) Povinnosti pracovníka údržby:

- Provést stručný popis poruchy, způsobu jejího odstranění a záznam o výměně náhradních dílů.
- Zapsat provedené kontroly a další servisní práce během správkových dnů.

c) Povinnosti mistra zodpovědného za provoz stroje:

- Kontrolovat vedení záznamů v provozním deníku min. 1x týdně.

### 6.2.2 Kompetentní a pověřené osoby

1. Mistr zodpovědný za provoz obráběcího stroje

Jméno a příjmení	ÚNS	Telefonní číslo

Tab. 12. Seznam pověřených osob (mistr zodpovědný za provoz obráběcího stroje) [3]

2. Seznam osob pověřených obsluhovat vyvrtávací stroj WRD 150 CNC

Jméno a příjmení	ÚNS	Datum pověření	Podpis osoby	
			pověřené (obsluhy)	pověřující (zodp. mistr)

Tab. 13. Seznam osob pověřených obsluhovat stroj [3]

- Jmenovaní pracovníci obsluhy byli zaškoleni k obsluze jmenovaného zařízení v rozsahu Návodu k obsluze.

### 6.2.3 Evidence provozních hodin stroje

- Povinností obsluhy je zaznamenat 1x měsíčně provozní hodiny.

Datum	OH (hod.)	Poznámka	Datum	OH (hod.)	Poznámka

Tab. 14. Evidence provozních hodin [3]

### 6.2.4 Seznam preventivních a kontrolních činností obsluhy a mechanika stroje

#### Kontrola denně na začátku směny: OBSLUHA

- Vizuální kontrola ovládacích prvků - poškození, čistota.
- Vizuální kontrola pevných krytů.
- Kontrola hlučnosti stroje.
- Kontrola výšky hladiny oleje ve vřeteníku pomocí olejoznaku.
- Kontrola výšky hladiny oleje v převodovce filtrační stanice pomocí olejoznaku.
  - Olej doplnit do 2/3 olejoznaku dojde-li k poklesu pod 1/3 výšky olejoznaku.
- U dlouhých vodicích podpěr zasunout vřeteno do podpěry, pouzdro podpěry očistit a namazat tukem MOLYKOTE DX.

#### Čistit denně na začátku směny: OBSLUHA

- Pracovní prostor během a po ukončení obrábění.
- Stroj a okolí stroje od prachu a nečisto.



### **Jednou za týden: OBSLUHA / MECHANIK STROJE**

- Kontrola tkaniny u filtrační stanice.
  - Vždy při výměně filtrační tkaniny vyčistit plovák od usazenin.
- Kontrola těsnosti hydraulických prvků.

### **Jednou za měsíc: MECHANIK STROJE**

- Ošetření povrchu dutiny pracovního vřetena přípravkem MOLYKOTE DX.
- Kontrola znečištění filtrů v hydroagregátech - popřípadě vyměnit.
- Kontrola a plnění: plastické mazivo LV 2-3.
  - Náhon podélných saní.
  - Mazání uložení kuličkového šroubu ve stojanu.

### **Jednou za 6 měsíců: MECHANIK STROJE**

- Kontrola čistoty oleje - kód čistoty a kyselost.
- Kontrola napínání dopravních řetězů a stav skříně.
- Promazání ložisek napínací stanice a řetězy dopravního pásu.
  - Plastickým mazivem PM - AK2.
- Kontrola a plnění oleje ve vřeteníku: pohonné ústrojí, posuvová jednotka vřetena a pinoly, posuvová skříň posuvu vřeteníku a stojanu.
- Kontrola mazání ložisek v uložení vřetene stroje.

### **Jednou za 1 rok: MECHANIK STROJE**

- Kontrola a čištění ochranných skel světlometů pracovního osvětlení.
- Vyčištění skříně dopravníku.
  - Vytáhnout dopravní pás, skříň vyčistit.
  - Kontrola vedení řetězů, řetězová kola a hřídelí dopravního pásu.
- Vizuální kontrola transportního pásu u filtrační stanice.
  - Případné zdeformované dráty opravit.
- Promazání valivých ložisek pásového filtru filtrační stanice.
  - Plastickým mazivem PM - AK2.
- Výměna olejové náplně ve šnekových převodovkách u filtrační stanice J4.

### 6.2.5 Mazání

Mazací plány vypracované pro jednotlivé stroje a zařízení nutno předat prostřednictvím vedoucího ÚNS (nebo mistra) na dané stroje, zařízení a prokazatelně seznámit jejich obsluhu s jeho obsahem a používáním.

Mazací plány byly vypracovány podle podkladů výrobce stroje – návodu k obsluze, který nadále platí. Nové mazací plány pouze upřesňují typy mazacích prostředků a umožňují provádět záznamy o termínech a způsobu provádění vlastních úkonů.

Do evidence mazání je nutno zaznamenávat všechny práce, které mají cyklus mazání 1x měsíčně a delší. Kratší cykly jako 1x denně a 1x týdně musí obsluha provádět, ale zapisovat se nemusí.

#### Způsob zápisu:

- Pro záznam mazaného místa se použije **dvou řádků**.
- V prvním se uvede pořadové číslo mazaného místa a skupina, dále obsluha stroje (zařízení) napíše datum a své jméno.
- Ve druhém řádku se uvede stručně místo mazání a pod datem se zapíše vlastní činnost (výměna, doplnění, čištění) a pod jméno se zaznamená množství mazacího prostředku (v litrech nebo kg).
- Do kolonky „Poznámky“ se pak provádějí zápisy, na které je ve sloupci „Mazáno“ málo místa.

#### Vzor zápisu obsluhy stroje:

Evidence mazání a výměny maziv									
VITKOVICE POWER ENGINEERING		NS 830	Agregát	vyvrtávačka WRD 150 CNC				Inv.číslo	80214
Mazací místo	Doplněno	Činnost		Činnost		Činnost		Činnost	
	Výměna	Datum	Jméno	Datum	Jméno	Datum	Jméno	Datum	Jméno
1 vřeteník		7.1.09	Novák	3.3.09	Novák				
výsuv vřetene		výměna	110 litrů	dolítí	2 litry				
Poznámky:									

Tab. 15. Evidence mazání a výměny oleje [3]

## **Popis mazání**

Po vyvolání mazání se rozběhne příslušné čerpadlo mazání. Nahlásí-li tlakový spínač mazání skupiny tlak, je aktivován magnet příslušného hydraulického rozvaděče, a tím vyvolán mazací puls. Tlakový olej je vpuštěn mazacím potrubím přes otevřený rozvaděč mazané skupiny do rozdělovačů a jejich dávkovačů. Rozvaděč je sepnut tak dlouho, dokud tlak v mazané větvi nepřekročí spínací hodnotu tlakového spínače mazání skupiny (1,8 MPa) a následně neuplyne nastavená časová prodleva. Pak je vypnutím magnetu rozvaděče tlakový olej z dávkovačů vypouštěn zpět do nádržky mazacího agregátu. Až tlakový spínač mazání skupiny opět ohlásí tlak  $< 1,8$  MPa a uplyne další volitelný časový interval, pak může být vyvolán další mazací puls.

Jednotlivé mazací pulsy se přičítají a dosáhne-li jejich počet zvoleného čísla (vydatnost mazacího cyklu) je po ukončení posledního pulsu motor čerpadla mazané skupiny vypnut, a tím je mazací cyklus mazané skupiny ukončen.

Vydatnost mazacích cyklů (počet mazacích pulsů v jednom mazacím cyklu) a časové intervaly mezi dvěma mazacími cykly a dráha, kterou skupina musí vykonat mezi dvěma mazacími cykly jsou uloženy ve strojních parametrech v obrazovce mazání.

Při zahájení každého mazacího pulsu je sledovaného, zda čerpadlo mazání není v chodu příliš dlouho (možnost prasklého potrubí, vadného tlakového spínače atd.). Je-li maximální povolená doba chodu čerpadla překročena, je cyklus mazání zrušen a je zobrazeno chybové hlášení.

Po ukončení tlakování (vypnutí motoru čerpadla a přepnutí jeho rozvaděče do základní polohy) je kontrolováno, zda doba za niž dojde k poklesu tlaku v mazané skupině pod 1,8 MPa nepřekročí stanovený čas. Je-li tento čas překročen, je mazání zrušeno a je zobrazeno chybové hlášení.

Dále je kontrolována výška hladiny v nádržce mazacího agregátu. Poklesne-li jejich úroveň pod minimální mez, je cyklus mazání přerušen a zobrazeno chybové hlášení. Nádržku nutno doplnit předepsaným olejem.

Mazací plán

MAZACÍ PLÁN										Za mazání odpovídá vedoucí useku:																			
VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s.					Mazací plán pro: VODOROVNÁ VYVRTÁVAČKA WRD 150 CNC					Inv. číslo: 80214					Datum: 1.5.2013														
Výrobce: TOS VARNSDOR		Výrobní číslo: 0207			Rok výroby: 2006			Sestavil: Klímosz																					
Typ: WRD 150																													
SOUČÁST STROJE		HYDROAGREGÁT STROJE				MAZACÍ AGREGÁT STROJE				VŘETENÍK STROJE				HYDROAGREGÁT PLOŠINY				HYDROSTATICKÝ AGREGÁT STOLU SE 35				HYDROSTATICKÝ AGREGÁT POMOCNÝCH FUNKCÍ STOLU SE 35				PŘEVODOVKA FILTRAČNÍ STANICE			
Značka pro obsluhu úkon																													
Kontrola tlaku nebo průtoku	8													8															
Kontrola výšky hladiny				8						8																8			
Doplnit		200					200								200											200			
Čištění nebo výměna									1000															1000				1000	
Výměna náplně						6000						3000														4000		2000	
Označení maziva	OT HM 46				SHELL TONNA T 220				OT HM 45				SHELL TONA T 220				OT HM 46				OT HM 46				J 4				
Objem nádrže v l	100 l				5,5 l				90 l				3 l				150 l				10 l				5 l				
Poznámky		doplnění nádrže mazivem					výměna náplně nebo vypuštění nádrže					kontrola množství náplně v nádrži					filtr					manometr							

Tab. 16. Mazací plán vodorovné vyvrtávačky WRD 150 CNC [3]

### **6.2.6 Zásady pro odběr vzorků oleje [4]**

- Vzorky se odebírají do čistých vzorkovnic o obsahu 300 ml.
- Odebraný vzorek se popíše a předá k rozboru.
  - Číslo a název stroje, mazané místo, druh maziva, datum odběru, kdo odebral, označení požadovaných rozborů.
- Zařízení musí být minimálně 20 minut v provozu z důvodů promíchání a ohřátí oleje na provozní teplotu.
- Nejprve odpustíme 500 ml oleje, které vrátíme zpět do nádrže.
- Pomocí čistých odběrových zařízení provedeme odběr vzorku 200 - 250 ml.

### **6.2.7 Přehled kontrol, čištění a údržby**

#### **Obsluha:**

Provádět pravidelné kontroly a čištění:

- Udržovat stroj i pracoviště v čistotě a bez třísek.
- Pravidelně vyprázdnovat nádobu na třísky.
- Chránit nekryté vodící plochy před poškozením a prachem.
- Při každé ruční výměně nástroje očistit pomocí výtěráku kuželovou dutinu včetně a současně i kuželovou stopku nástroje.
- Kontrola a doplňování olejových náplní.

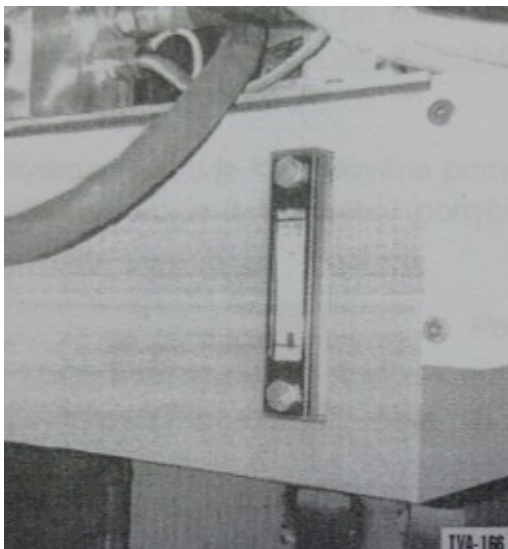
#### **Pracovník údržby:**

V rámci správkových dnů provádět a zapisovat:

- Kontrola a čištění ochranných skel světlometů pracovního osvětlení.
- Kontrola a doplňování olejových náplní.
- Výměna znečištěných filtrů v hydroagregátech.
- Kontrola tlaku oleje.
- Kontrola a ošetřování dopravníku třísek.
- Kontrola a ošetřování filtrační stanice.
- Kontrola a namazání pracovního včetně.
- Kontrola a ošetřování vyvažování včetně.
- Kontrola a ošetřování plošiny obsluhy.

## 6.2.8 Kontrola a plnění olejových náplní

### ➤ Vřeteník stroje



Obr. 12. Olejovník nádrže vřeteníku stroje [3]

Výška hladiny oleje ve vřeteníku se kontroluje pomocí olejovníku v zadní části krytu vřeteníku stroje.

- INTERVAL KONTROLY:
  - Na začátku každé pracovní směny před zapnutím stroje.
- POPIS:
  - Správná výška hladiny oleje je zhruba v polovině výšky horního šroubu olejovníku.
  - Olej je třeba doplnit, pokud jeho hladina klesne pod vrchní rysku.

Při nízké hladině oleje je nutné zjistit příčinu úniku oleje, zabránit poškození životního prostředí dalším únikem a zavolat servisního technika.

- POSTUP PŘI DOPLŇOVÁNÍ OLEJE:
  - Odšroubujte zátku nalévacího otvoru na nádrži čerpadla chlazení a mazání v zadní části výložníku.
  - Doplněte pomocí vhodné nádoby olej do nádrže čerpadla chlazení a mazání.
  - Zašroubujte zátku nalévacího otvoru.
- NÁPLŇ:
  - Olej klasifikace HM 46...max 90 l.

Při manipulaci s olejem dodržujte platné národní předpisy a nařízení.

## ➤ Hydroagregát stroje



Obr. 13. Hydroagregát stroje [3]

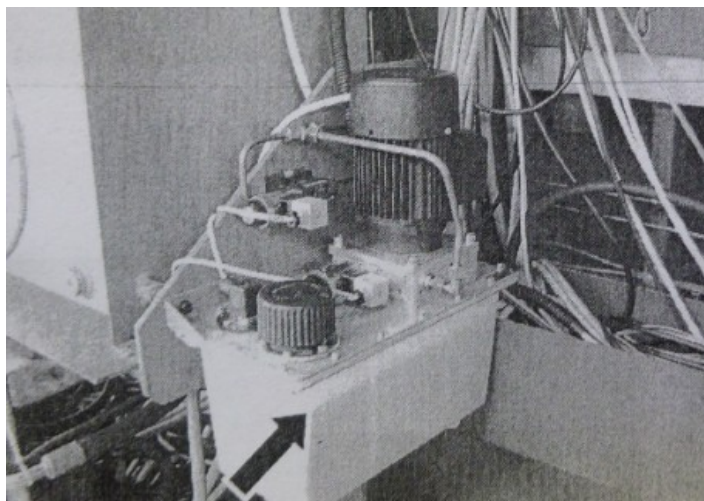
Olej z hydroagregátu je čerpán do dvou akumulátorů vyvažování vřeteníku. Při sníženém plnicím tlaku akumulátoru 17,5 MPa (175 bar) dosáhne množství oleje v obou akumulátorech až 70 litrů. Veškerý olej z akumulátorů se vrací zpět do nádrže hydroagregátu při nulovém tlaku vyvažování (po dlouhém vypnutí stroje nebo při kontrole plnicího tlaku dusíku). K této skutečnosti se při plnění nádrže musí bezpodmínečně přihlížet, jinak dojde k přetečení nádrže. Je-li ve vyvažování nulový tlak oleje, plní se nádrž hydroagregátu až k víku.

Snížená hladina oleje v hydroagregátu je kontrolována pomocí hladinoměru. Pokud dojde k poklesu hladiny oleje pod stanovenou hodnotu, dojde k zastavení pohybů stroje a je vyhlášeno chybové hlášení PLC ERROR 20.

- POSTUP PŘI DOPLŇOVÁNÍ OLEJE:
  - Vyšroubujte upevňovací šrouby krytu hydroagregátu.
  - Vysuňte kryt hydroagregátu tahem nahoru.
  - Odšroubujte zátku nalévacího otvoru na desce hydroagregátu.
  - Do nádrže hydroagregátu doplňte nový olej s jakostí filtrace do 25µm.
  - Zašroubujte zátku nalévacího otvoru.
  - Nasuňte kryt na nádrž hydroagregátu a utáhněte upevňovací šrouby.
- NÁPLŇ:
  - olej klasifikace HM 46...max 100 l

Při manipulaci s olejem dodržujte platné národní předpisy a nařízení.

➤ **Mazací agregát stroje**



Obr. 14. Mazací agregát stroje [3]

Výška hladiny oleje v mazacím agregátu je kontrolována pomocí hladinoměru.

Pokud dojde k poklesu hladiny oleje pod stanovenou hodnotu, dojde k zastavení pohybů stroje a je vyhlášeno chybové hlášení PLC ERROR 28.

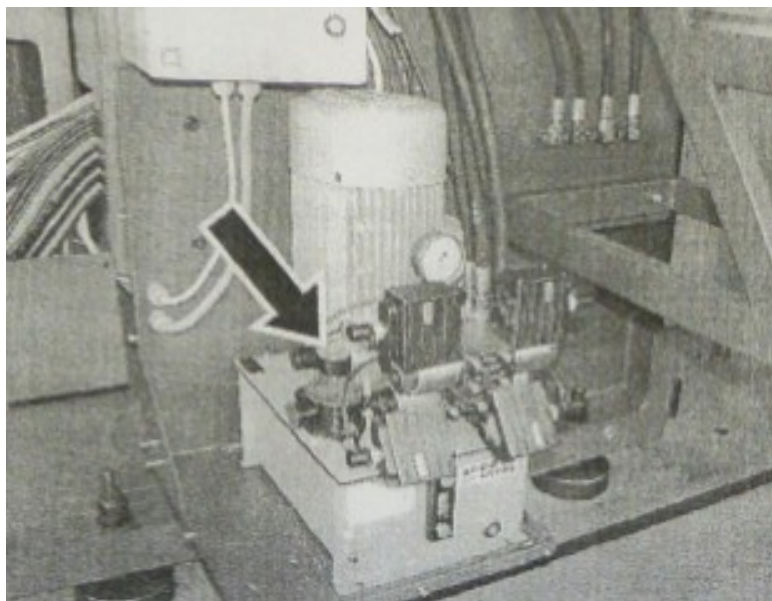
Při nízké hladině oleje je nutné zjistit příčinu úniku oleje, zabránit poškození životního prostředí dalším únikem a zavolat servisního technika.

- **POSTUP PŘI DOPLŇOVÁNÍ OLEJE:**
  - Odšroubujte zátku nalévacího otvoru na krytu mazacího agregátu.
  - Doplněte pomocí vhodné nádoby olej do nádrže mazacího agregátu.
  - Nalévejte, dokud hladina oleje nevystoupí k hornímu konci výřezu na krytu mazacího agregátu.
  - Zašroubujte zátku nalévacího otvoru.
- **NÁPLŇ:**
  - Olej klasifikace G 220...max 5,5 l

Při manipulaci s olejem dodržujte platné národní předpisy a nařízení.



➤ **Hydroagregát plošiny**

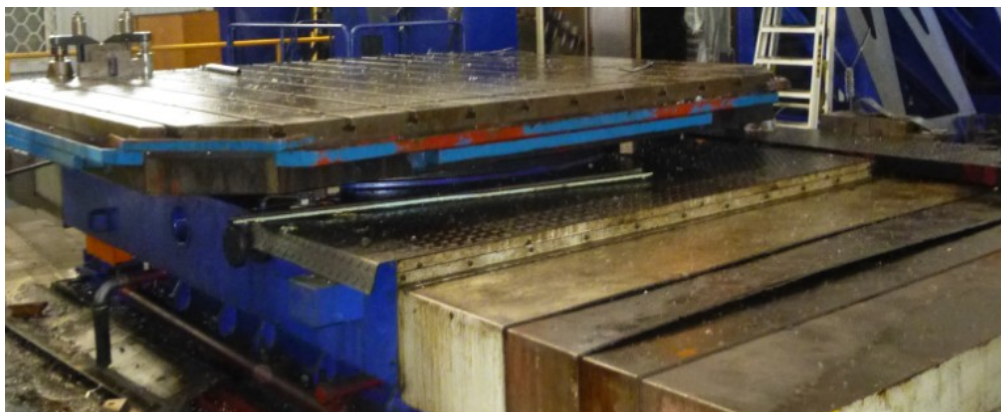


Obr. 15. Hydroagregát plošiny [3]

Je umístěn pod krytem vlevo od schůdků na pracovní plošinu. Hladina je kontrolována pomocí hladinoměru. Pokud dojde k poklesu hladiny oleje pod stanovenou hodnotu, je zablokován pohyb plošiny nahoru a je vyhlášeno chybové hlášení.

- **POSTUP PŘI DOPLŇOVÁNÍ OLEJE**
  - Vyšroubujte upevňovací šrouby krytu hydroagregátu.
  - Sejměte kryt hydroagregátu.
  - Odšroubujte zátku nalévacího otvoru na desce hydroagregátu.
  - Doplněte pomocí vhodné nádoby olej do nádrže hydroagregátu.
  - Nalévejte, dokud se hladina oleje nepřiblíží ke značce maximální hodnoty na olejovníku.
  - Zašroubujte zátku nalévacího otvoru.
  - Nasuňte kryt na nádrž hydroagregátu a utáhněte upevňovací šrouby.
- **NÁPLŇ**
  - Olej klasifikace HM 46...max 3 l

## ➤ **Hydrostatika a pomocné funkce stolu SE 35**



**Obr. 16. Otočný stůl SE 35 [3]**

Hydrostatický agregát pomocných funkcí

- **NÁPLŇ**
  - Olej klasifikace HM 46...max 10 l

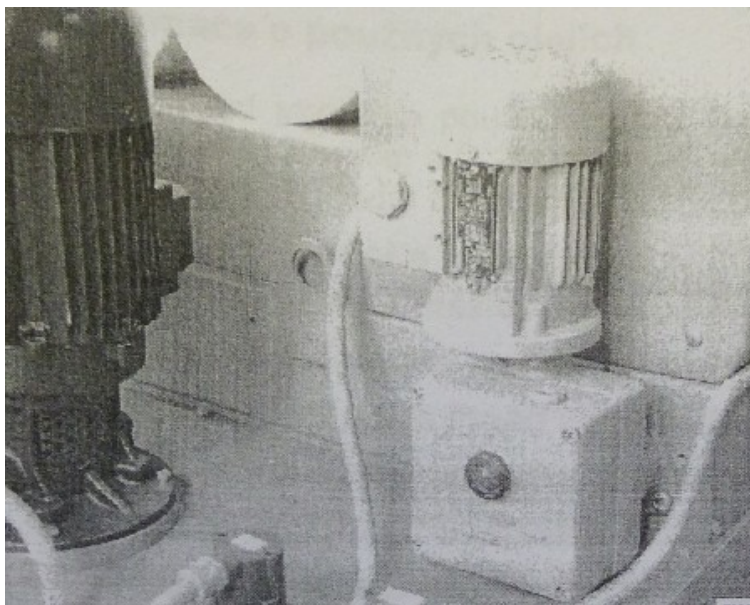
Hydrostatický agregát stolu SE 35

- **NÁPLŇ**
  - Olej klasifikace HM 46...max 150 l

### **Výměna hydraulického oleje**

Pro výměnu hydraulického oleje je třeba především čistota všech používaných nástrojů a nářadí, neboť nečistoty v obvodu působí poruchy rozvaděčů. Je třeba vypustit olej z nádržky tlakového agregátu, nahradit starou filtrační vložku novou vložkou a vyčistit sítko saní hydraulického agregátu. Při částečné demontáži pročistit trubky stlačeným vzduchem. Kontrolovat těsnost spotřebičů (opotřeбенé těsnění vyměnit), tlak dusíku v akumulátoru (předepsané 3 MPa) a pokud je tlak nízký, doplnit na požadovanou hodnotu. Celý rozvod smontovat a naplnit olejem. Vše pečlivě zkontrolovat, odvzdušnit a utěsnit. Několikrát zkoušet jednotlivé funkce a znovu odvzdušnit. Tuto výměnu je doporučeno provádět dvakrát do roka.

### ➤ Převodovka filtrační stanice



Obr. 17. Olejznak nádrže převodovky filtrační stanice [3]

Výška hladiny oleje v převodovce filtrační stanice se kontroluje pomocí olejznaku na této převodovce.

- INTERVAL KONTROLY:
  - Na začátku každé pracovní směny před zapnutím stroje.
- POPIS:
  - Správná výška hladiny oleje je zhruba v polovině výšky olejznaku.
  - Olej je třeba doplnit, pokud jeho hladina klesne pod 1/3 výšky olejznaku.

Při nízké hladině oleje je nutné zjistit příčinu úniku oleje, zabránit poškození životního prostředí dalším únikem a zavolat servisního technika.

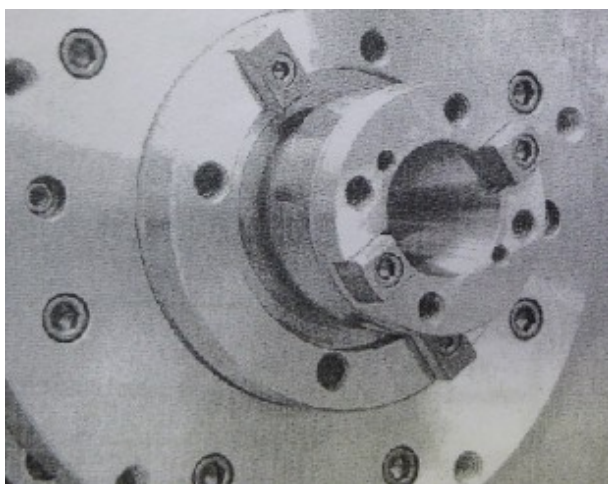
- POSTUP PŘI DOPLŇOVÁNÍ OLEJE:
  - Odšroubujte zátku nalévacího otvoru na převodovce filtrační stanice.
  - Doplněte pomocí vhodné nádoby olej do nádrže čerpadla chlazení a mazání.
  - Nalévejte dokud hladina oleje nevystoupí asi do 2/3 výšky olejznaku.
  - Zašroubujte zátku nalévacího otvoru.
- NÁPLŇ:
  - Olej klasifikace HM 46...max 5 l.

Při manipulaci s olejem dodržujte platné národní předpisy a nařízení.

### **Pokyny pro práci s mazivy a mazacími oleji:**

- Při manipulaci s mazivy a mazacími oleji dodržujte platné národní ekologické předpisy a nařízení.
- Chraňte si pokožku a oči před zasažením mazacím olejem.
- Při zasažení očí je ihned vypláchněte a vyhledejte lékařskou pomoc.
- Při práci s oleji používejte ochranné pomůcky a rukavice.
- Rozlitý olej ihned odstraňte a potřísněné místo pečlivě vysušte.
- Maziva a mazací oleje chraňte před stykem s horkými tryskami.
- V žádném případě nesmí dojít k úniku oleje do kanalizace nebo do půdy.

### **➤ Ošetření pracovního vřetena**



**Obr. 18. Pracovní vřeteno [3]**

Pravidelně 1x měsíčně je nutné ošetřit povrch a dutinu pracovního vřetena přípravkem MOLYKOTE DX.

#### **POSTUP:**

- Vyšroubujte při zasunutém vřetenu šrouby unášecích kamenů, vyjměte upevňovací kroužek a stáhněte stírací kroužek z pracovního vřetena.
- Vysuňte co nejvíc pracovní vřeteno.
- Naneste na povrch a do dutiny pracovního vřetena přípravek MOLYKOTE DX a rozetřete ho čistým hadrem.
- Zasuňte pracovní vřeteno.
- Natáhněte stírací kroužek na pracovní vřeteno, nasad'te upevňovací kroužek a nasad'te unášecí kroužek.

## ➤ Údržba dopravníku třísek



Obr. 19. Napínání dopravníku třísek [3]

Dopravník třísek je konstruován tak, aby jeho údržba byla co nejjednodušší. V praxi je proto nutné pouze občas napnout dopravní řetězy.

### NAPÍNÁNÍ DOPRAVNÍCH ŘETĚZŮ:

- Uved'te stroj do klidu a vypněte ho předepsaným způsobem.
- Uvolněte upevňovací šrouby napínací stanice
  - uvolnění i na opačné straně dopravníku (platí i pro následující body).
- Vyšroubujte šrouby a vytáhněte krytky napínací drážky.
- Uvolněte zajišťovací matice.
- Napněte řetězy posunutím pohyblivé části napínací stanice otáčením napínacích šroubů.
- Napnutí obou řetězů musí být rovnoměrné, aby nedocházelo k šikmému nabíhání řetězů a tím k nadměrnému opotřebování řetězových kol a řetězů.
- Utáhněte zajišťovací matice a upevňovací šrouby napínací stanice dopravníku.
- Zapněte stroj a krátkým spouštěním dopravníku ověřte zda článkový pás dopravníku nesjíždí do stran.
- Pokud je vše v pořádku, namontujte krytky napínací drážky a upevněte je šrouby.

Dopravní pás je nutné demontovat vždy když:

- a) Dojde k zastavení dopravníku z důvodu vzpříčení třísky mezi články dopravníku a dopravník nelze uvolnit ani spuštěním zpětného chodu.
- b) Je nutné vyčistit skříň a vodící dráhy dopravníku od drobných třísek usazených uvnitř skříně.

## POSTUP PŘI DEMONTÁŽI DOPRAVNÍHO PÁSU

- Vyšroubujte šrouby a vytáhněte kryty napínací drážky.
- Zapněte dopravník a protáchejte dopravním pásem dokud se v napínací drážce neobjeví spojovací článek .
- Spojovací článek se od ostatních liší tím, že jeho čepy nejsou roznýtované, ale jsou upevněné pomocí podložek a závlaček.
- Povolte napnutí dopravního pásu uvolněním zajišťovacích matic a upevňovacích šroubů napínací stanice dopravníku.
- Vyjměte závlačky a vytáhněte oba čepy spojovacího článku napínacími drážkami do strany.
- Rozpojte pás uvolněním spojovacího článku a jeho vyjmutím výsypným otvorem dopravníku.
- Vysouvejte postupným zapínáním dopravníku pás ze skříně.

## POSTUP PŘI MONTÁŽI DOPRAVNÍHO PÁSU

- Natáhněte dopravní pás na podlahu pracovní plochou dolů.
- Určete začátek pásu a směr natahování do skříně.
- Vložte začátek pásu mezi vodítka a řetězová kola a krátkým zapnutím je zachyťte zuby řetězových kol.
- Natahujte postupným zapínáním pohonu pás do skříně.
- Je vhodné pomocí dvou háčků ze silnějšího drátu navádět na vratné stanici pás do vodítek, aby nedošlo k jeho vzpříčení.
- Připojte na konec pásu spojovací článek (prostrčte spojovací čep a zajistěte ho podložkami a závlačkami).
- Zatáhněte celý pás do skříně a začátkem pásu najed'te do hnacích řetězových kol.
- Protočte pás tak, aby začátek byl přístupný napínací drážce.
- Spojte začátek a konec pásu spojovacím čepem a čep zajistěte podložkami a závlačkami.
- Napněte řetězy.
- Utáhněte zajišťovací matice a upevňovací šrouby napínací stanice dopravníku.
- Ověřte krátkým spuštěním dopravníku zda článkový pás nesjíždí do stran.
- Pokud je vše v pořádku, namontujte krytky napínací drážky.



### 6.3 Vysokotlaké čerpadlo ChipBlaster JV 40

Vysokotlaké čerpadlo se používá pro přívod chladicí kapaliny a odvod třísek při hlubokém vrtání na vodorovné vyvrtávačce WRD 150 CNC. Proto by měla být údržba čerpadla součástí provozního deníku vyvrtávačky.



Obr. 20. Vysokotlakové čerpadlo ChipBlaster JV 40 [3]

MODEL: JV40 400VAC 50HZ CE

MAXIMÁLNÍ TLAK: 100 bar

OBJEM NÁDRŽE: 380 l

### **6.3.1 Preventivní kontrola vysokotlakého čerpadla ChipBlaster JV40**

#### **Jednou za týden: OBSLUHA / MECHANIK STROJE**

- Kontrola hladiny oleje u vysokotlakého čerpadla.
- Kontrola manometru u pytlivé filtrační jednotky.
- Kontrola světel a kontrollek.

#### **Jednou za měsíc: MECHANIK STROJE**

- Vyčištění vedení plováku.

#### **Jednou za 3 měsíce: MECHANIK STROJE**

- Kontrola čerpadla na úniky chladicí kapaliny.
- Výměna filtračních pytlů po výstraze.
- Výměna záložního a hrubého filtru.
- Kontrola úniku: filtrační čerpadlo, pytlivá filtrační jednotka, přečerpávací čerpadlo.
- Kontrola ucpání vstupních a výstupních hadic u přečerpávacího čerpadla.

#### **Jednou za 6 měsíců: MECHANIK STROJE**

- Kontrola řemene na otěr a seřízení.
- Vyčištění dutin u přečerpávacího čerpadla
- Kontrola správného průtoku čerpadla.

#### **Jednou za 1 rok: MECHANIK STROJE**

- Výměna oleje vysokotlakého čerpadla.
- Vyčištění nádrže.
- Kontrola upevňovacích šroubů u motoru čerpadla.
- Vyčištění chladicího ventilátoru.



### **6.3.2 Preventivní údržba vysokotlakového čerpadla ChipBlaster JV40**

#### **Čištění nádrže**

- Chladicí kapalina z nádrže by měla být jednou ročně vypouštěna, aby bylo možné nádrž správně vyčistit.
- Kapalinu likvidujte v souladu s místními předpisy.
- Vyčistěte všechny průtokové regulátory a vraťte je na místo.
- Po vyčištění nádrže by měli být vyměněny všechny filtry.

#### **Čištění plováku**

- Zkontrolujte táhlo plovákového vypínače, zda se na něm neusazují částice materiálu. Buďte opatrní, ať táhlo neohnete.
- Pokud je špína uvnitř průhledné části se senzory, je nutné ji rozebrat a vyčistit.
- Odšroubujte plovák z táhla a táhlo vytáhněte nahoru.
- Očistěte táhlo (nikdy táhlo nepromazávejte).
- Očistěte plovák.
- Po smontování se ujistěte že se táhlo volně pohybuje.

#### **Kontrola úniku u filtračního čerpadla**

- Demontujte kryt nalevo od manometru pomocí klíče s šestihrannou hlavou.
- Zkontrolujte úniky kolem hlavy čerpadla a na spodní desce.
- Ověřte, že kapalina neuniká ze spojovacího prvku nebo hadice. Pokud zdrojem úniku je hadice, vypněte jednotku ChipBlaster a vyměňte hadici. Pokud je příčinou úniku spojovací prvek, zkontrolujte jeho utěsnění.
- Pokud kapalina uniká kolem hřídele, je nutné čerpadlo vyměnit.

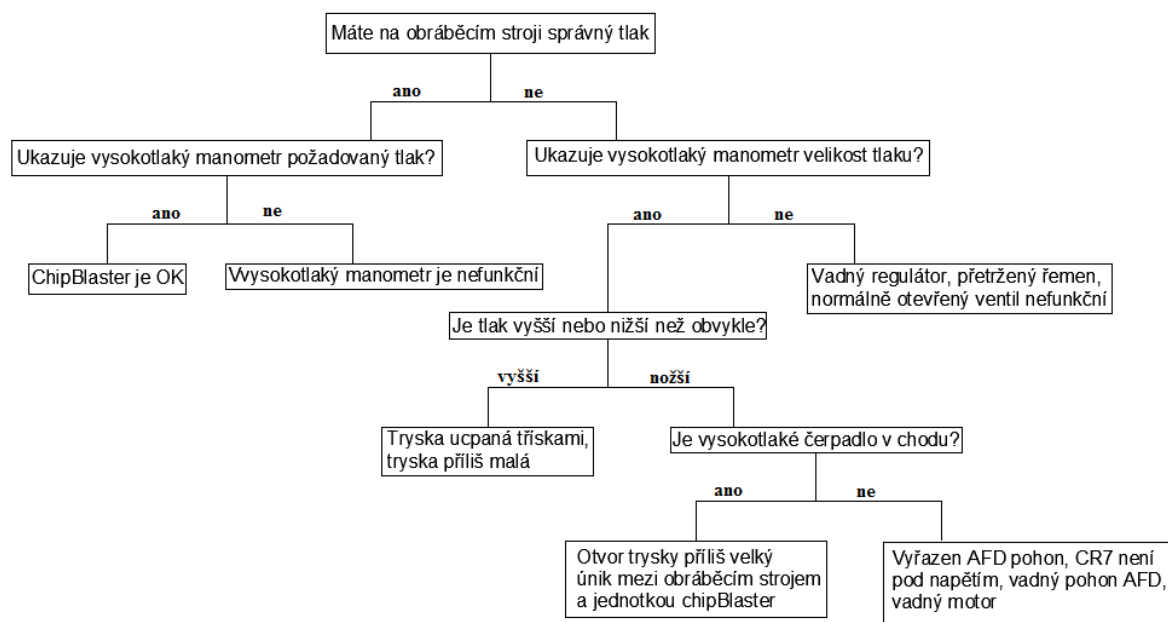
## **Přečerpávací čerpadlo**

- Kontrola správného průtoku čerpadla by měla být prováděna každých 6 měsíců. Pokud průtok poklesne, mělo by být čerpadlo opraveno nebo vyměněno.
- Signalizace možného zanesení přečerpávacího čerpadla bude znázorněna konstantní výstrahou „slow coolant return“ (pomalý návrat chladicí kapaliny).
- Jednotka ChipBlaster musí být odstavena a odpojovač přepnut do polohy OFF a zajištěn.
- Sejměte vstupní a výstupní hadice povolením hadicových spon.
- Zkontrolujte vstup a výstup zda v nich nejsou nahromaděny třísky a všechny nečistoty odstraňte.
- Odšroubujte čtyři šrouby držící odlitek pumpy.
- Vyčistěte všechny třísky v odlitku a v oběžném kole čerpadla. Postupujte opatrně, aby jste nepoškodily žádnou stranu odlitku v místech, kde na ni dosedá těsnicí plocha. Jedná se o těsnění kov na kov.
- Smontujte odlitek a dejte čtyři šrouby zpět na své místo. Ujistěte se, že je odlitek správně na svém místě. Zkontrolujte volné otáčení hřídele. Hřídel otočte pomocí drážky na šroubovák u motoru.
- Znovu namontujte vstupní a výstupní hadice a řádně utáhněte hadicové spony.
- Zapněte jednotku ChipBlaster a zkontrolujte úniky.

## **Kontrola úniku**

- Zkontrolujte úniky v místě dosednutí odlitku a mezikusu.
- Pokud kolem odlitku z čerpadla uniká kapalina, dotáhněte čtyři šrouby. Neutahujte je zbytečně pevně.
- Pokud kapalina uniká kolem hřídele, je nutné čerpadlo vyměnit.

### 6.3.3 Postupový diagram řešení potíží



Obr. 21. Postupový diagram řešení potíží [3]

### 6.3.4 Záznamy o kontrolách a servisu

Záznamy <b>obsluhy</b>			
Datum hodina	Jméno	Kontroly, čištění a údržba prováděné obsluhou, poruchy a závady (hlášeno komu)	Podpis

Tab. 17. Záznamy o kontrolách a servisu obsluhy [3]

Záznamy <b>odborných zaměstnanců a zodpovědného mistra</b>			
Datum	Jméno	Záznamy o odstranění poruch a závad, servisních úkonech a kontrolách (popis, způsob provedení, výsledek)	Podpis

Tab. 18. Záznamy o kontrolách a servisu odborných zaměstnanců [3]

## 7 Popis použitých maziv

### GLISON SVK 100

Výrobky skupiny MOGUL GLISON jsou vysoce jakostní ropné oleje pro vodící plochy. Jsou zušlechťeny přísadami, zajišťujícími vynikající oxidační stálost a modifikujícími jejich třecí charakteristiku. Navíc obsahují účinné látky, které významně zvyšují jejich únosnost a přilnavost a snižují odstřík. [5]

Charakteristické vlastnosti [5]:

- velmi dobře chrání mazané soustavy proti opotřebení
- chrání proti korozi
- modifikovaný průběh koeficientu tření umožňuje účinně zabránovat výskytu trhavých pohybů zatížených, pomaloběžných vedení
- velmi dobrá odolnost proti oxidaci je zárukou dlouhé životnosti
- výborná přilnavost oleje omezuje jeho odstřík a je zárukou jeho úspěšného použití i při mazání vertikálních vodících ploch

### HM 46

Je vysoce rafinovaný ropný olej vhodný pro hydrostatiku strojů a zařízení, který obsahuje přísady [6]:

- zlepšující oxidační stálost oleje
- zvyšující viskozitní index a snižující bod tuhnutí
- přísady proti pění a korozi

### SHELL TONNA T 220

Speciální strojní oleje s vysokou přilnavostí. Mají dobrou viskozitně teplotní závislost a vysokou odolnost proti stárnutí. poskytují spolehlivou ochranu proti korozi a díky přísadám potlačují trhavé pohyby smykových částí po loži. Jsou vhodné pro mazání kluzných vedení obráběcích strojů, převodů, hydraulických okruhu, valivých ložisek i ke všeobecnému mazání strojního zařízení.[7]

Výrobek	Hustota při 15° C	Bod vzplanutí	Bod tuhnutí	Kin. viskozita při 40°C	Kin. viskozita při 100°C
Shell Tonna T220	892 kg/m <sup>3</sup>	245° C	-16° C	220 mm <sup>2</sup> /s	19,9mm <sup>2</sup> /s

Tab. 19. Vlastnosti oleje Shell Tonna T 220 [7]

## 8 Závěr

Téma Metodika zavedení poruchové a běžné údržby jsem si vybral, protože údržba z hlediska vedení dokumentace bývá v podnicích velmi často zanedbávána. Díky pečlivějšímu přístupu je možné dosáhnout většího přehledu o stavu strojů, zamezení vzniku poruch a odstávek strojů a tím také plynulosti výrobního procesu.

Úvod diplomové práce je věnován provozní spolehlivosti a údržbě všeobecně, jak je uváděna ve vybraných literárních zdrojích. Dále je uvedena technická dokumentace v údržbě, která musí být dodávána se strojem ještě před jeho zavedením do provozu, a dokumentace informací, které by měly být zavedeny v etapě provozu stroje.

V části s názvem Analýza současného stavu ve strojírenském podniku jsou uvedeny firmou vybrané výrobní stroje, u kterých bylo nutné vyhodnotit stávající stav vedení dokumentace a celkový systém údržby. U těchto strojů nebyla vůbec vedena dokumentace z hlediska provedených zásahů či oprav. Z tohoto důvodu jsem navrhnul zavést dokument s názvem Provozní deník stroje, který obsahuje základní údaje o stroji, mazací plány, eviduje provozní hodiny. Je v něm také uveden seznam preventivních a kontrolních činností, popis mazacích míst, pokyny a návody pro seřizování zařízení a je možné do něj zapisovat veškeré údržbářské činnosti a zásahy. V diplomové práci je uvedena aplikace provozního deníku na dva vybrané výrobní stroje.

Z hlediska vyhodnocení stávajícího systému údržby jsou v současnosti zavedeny kontrolně inspekční a revizní prohlídky, které jsou u větších strojů v intervalech 6 měsíců a u menších strojů 12 měsíců. Z toho je patrné, že stávající systém údržby je založen na zkušenostech obsluhy a odstraňování poruch až po poruše. Pro zlepšení stávajícího systému údržby navrhuji správkové dny v intervalech 1 měsíce, které by se řídily pokyny z provozního deníku pro preventivně kontrolní činnost údržby.

## **8.1 Poděkování**

Děkuji vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Helebrant František, CSc. za účinnou metodickou, pedagogickou a odbornou pomoc a další cenné rady při zpracování bakalářské práce. Také musím velmi poděkovat strojírenskému podniku za výbornou zkušenost a umožnění spolupráce. Dále chci poděkovat Jiřímu Orzelovi za jeho čas, ochotu a cenné rady.

## Seznam použité literatury

- [1] HELEBRENT, F.: *Technická diagnostika a spolehlivost - IV. Provoz a údržba strojů*. VŠB - TUO OSTRAVA, Ostrava 2008, 1. vydání, 130 s., ISBN 987 - 80 - 248 - 1690 - 6
- [2] ČSN EN 13460. *Údržba - Dokumentace pro údržbu*. Praha: Český normalizační institut 2009. 25 s.
- [3] Interní materiály strojírenského podniku
- [4] ZIGLER, J. - HELEBRANT, F. - MARASOVÁ, D.: *Technická diagnostika a spolehlivost - Tribodiagnostika*. VŠB - TU Ostrava 2004, 1. vydání, 158s., ISBN 80 - 7078 - 883 - 6
- [5] Paramo. *Mogul Glison 100* [online]. [cit. 2013-05-20]. Dostupné z: <http://eshop.paramo.cz/produkty/KatalogovyList.aspx?kodproduktu=V532110>
- [6] Paramo. *Hydraulický olej HM 46* [online]. [cit. 2013-05-20]. Dostupné z: [http://www.eshop-hi-oil.cz/product/hydraulicke-oleje-\\_ho\\_/ho-tridy-hlp/hydraulicky-olej-paramo-hm-46/139](http://www.eshop-hi-oil.cz/product/hydraulicke-oleje-_ho_/ho-tridy-hlp/hydraulicky-olej-paramo-hm-46/139)
- [7] Shell. *Shell Tonna T 220* [online]. [cit. 2013-05-20]. Dostupné z: <http://www.vkloziska.cz/plasticka-maziva-a-oleje/prumyslove-oleje-shell/shell-tonna---olej-pro-kluzne-plochy.html>

## **Seznam obrázků**

- Obr. 22. Základní procesy realizace údržby
- Obr. 23. Hlášení poruch, nový záznam
- Obr. 24. Soustruh svislý dvoustojanový SKD 50 - 4000
- Obr. 25. Popis hydraulického agregátu
- Obr. 26. Nádrž hydrostatického uložení upínací desky
- Obr. 27. Pohon upínací desky a převodová skříň pohonu upínací desky
- Obr. 28. Mazání elektromotoru pohonu upínací desky
- Obr. 29. Nalévací otvor a olejoznak suportové skříně
- Obr. 30. Mazací agregáty
- Obr. 31. Šnekové převodovky na přestavování příčnicku
- Obr. 32. Vodorovná vyvrtávačka WRD 150 CNC
- Obr. 33. Olejoznak nádrže vřeteníku stroje
- Obr. 34. Hydraulický agregát stroje
- Obr. 35. Mazací agregát stroje
- Obr. 36. Hydraulický agregát plošiny
- Obr. 37. Otočný stůl SE 35
- Obr. 38. Olejoznak nádrže převodovky filtrační stanice
- Obr. 39. Pracovní vřeteno
- Obr. 40. Napínání dopravníku třísek
- Obr. 41. Vysokotlakové čerpadlo ChipBlaster JV 40
- Obr. 42. Postupový diagram řešení potíží
- Obr. 43. Popis mazání upínací desky
- Obr. 44. Popis hydraulického agregátu
- Obr. 45. Schéma hydraulického obvodu pro řazení otáčkových stupňů



## **Seznam tabulek**

- Tab. 20. Časový harmonogram inspekčních prohlídek
- Tab. 21. Návrh správkových dnů
- Tab. 22. Seznam pověřených osob (mistr zodpovědný za provoz obráběcího stroje)
- Tab. 23. Seznam osob pověřených obsluhovat stroj
- Tab. 24. Evidence provozních hodin
- Tab. 25. Evidence mazání a výměny oleje
- Tab. 26. Mazací plán stroje
- Tab. 27. Čištění olejových filtrů
- Tab. 28. Popis hydraulického agregátu
- Tab. 29. Záznamy o kontrolách a servisu obsluhy
- Tab. 30. Záznamy o kontrolách a servisu odborných zaměstnanců
- Tab. 31. Seznam pověřených osob (mistr zodpovědný za provoz obráběcího stroje)
- Tab. 32. Seznam osob pověřených obsluhovat stroj
- Tab. 33. Evidence provozních hodin
- Tab. 34. Evidence mazání a výměny oleje
- Tab. 35. Mazací plán vodorovné vyvrtávačky WRD 150 CNC
- Tab. 36. Záznamy o kontrolách a servisu obsluhy
- Tab. 37. Záznamy o kontrolách a servisu odborných zaměstnanců
- Tab. 38. Vlastnosti oleje Shell Tonna T 220

## **Seznam příloh:**

- Příloha č. 1.** Popis mazání upínací desky dvoustojanového svislého soustruhu
- Příloha č. 2.** Popis hydraulického agregátu dvoustojanového svislého soustruhu
- Příloha č. 3.** Hydraulický obvod pro řazení otáčkových stupňů upínací desky